Meyer's

Volksbibliothek.

Sechsundachtzigster Band.

([Hermann Julius]

Meyer's

Volksbibliothek

für

Länder-, Völker-

und

Naturkunde.

Mit Kupfern und Karten.

Sechsundachtzigster Band.

Mit zwei Ansichten von Rom.

Hildburghausen:
Druck des Bibliographischen Instituts.

New-York:
Hermann J. Meyer.

Die Aufgabe der künftigen Himmelsforschung.

(Von Mädler.)

Gewiß ist nichts schwieriger, als die verschiedenen Zeitalter, welche das Menschengeschlecht auf Erden durchlebt hat, ihrem Werthe nach mit einander zu vergleichen, sofern man nicht eine oder die andere Richtung der Bestrebungen, sondern die gesammte menschliche Entwickelung überhaupt zum Maßstabe der Vergleichung nehmen will. Leichter dürfte die Antwort seyn, wenn wir die Frage enger begrenzen, und kaum dürfte sich noch eine Stimme des Zweifels erheben, wenn wir behaupten, daß zu keiner Zeit die Naturwissenschaften so gründlich getrieben, so richtig in ihrer wahren Stellung und Bedeutung erkannt, mit einem Worte so hoch gehalten wurden, als gegenwärtig. Nie war ihre Verbreitung so allgemein, ihre Anwendung so mannigfaltig, die ihnen zu Gebote stehenden Mittel so großartig, als dies jetzt der Fall ist. Auch die gebildetsten Völker der Vorzeit hatten nie eine so tiefe Einsicht in dieselben erlangt, noch ihren inneren Zusammenhang überschaut. Mit einzelnen welthistorischen Entdeckungen auf diesem Gebiete kann zwar fast jedes Jahrhundert in die Schranken treten; einzelne Namen, die zu einer allgemeinen Berühmtheit gelangten, ha-

ben fast keiner Generation gefehlt, ja der Nimbus, mit dem die Bewunderung der Zeitgenossen sie umgab, kann von keinem der Jetztlebenden mehr in Anspruch genommen werden, und so könnte es einem oberflächlichen Beobachter scheinen, als erzeuge unsere Zeit nicht mehr so große Männer als früher. Gleichwohl würde sich dies sehr bald als eine Täuschung ergeben und das Resultat dürfte seyn, daß Alles zusammengenommen, was die früheren Zeiten erforscht haben, gegen die Leistungen der Jetztwelt unbedeutend erscheine.

Denn was war es, was den Erfinder des Kompasses, des Schießpulvers, des Fernglases so hochberühmt machte und das Staunen der Zeitgenossen erregte? Verfolgen wir die Geschichte dieser Erfindungen, so weit sie zu uns gelangte, so finden wir, daß die Urheber selbst sich keine genaue Rechenschaft über die innere Natur dessen, was sie zu finden so glücklich gewesen waren, zu geben vermochten; und daß noch viel weniger die Zeitgenossen im Stande waren, ein richtiges Urtheil zu fällen über den Gewinn, der der Wissenschaft zu Theil geworden. Nicht eine deutliche Einsicht, sondern gerade umgekehrt, der fast gänzliche Mangel einer solchen veranlaßte jenes dumpfe Verwundern, das sich in noch früheren Zeiten bis zur Vergötterung steigerte. Die allgemeine Finsterniß war es, die die einzelnen Glanzpunkte nur um so strahlender erscheinen ließ. Und wie war es anders möglich in einem Zeitalter, wo es eine selbstständige Naturforschung noch gar nicht gab; wo das, was man Wissenschaft nannte, aus isolirten Thatsachen bestand, deren Darstellung im fremden Idiom schwerfällig einherschritt, und wo nur äußerst wenigen Eingeweihten der Zutritt zum Tempel verstattet war; wo mit wenigen Ausnahmen das Wissen keinen Einfluß auf das Leben der Gesammtheit äußerte, und also keine Anregung durch dasselbe erfuhr? Die Wissenschaft des Arztes, fast die einzige mit Sorgfalt gepflegte (weil unbedingt nothwendige), mußte, wie wenig

sie sich auch dazu eignen mochte, Jahrhunderte lang allen übrigen Bestrebungen zur Stütze dienen. Wir sehen den Mathematiker und Astronomen umgeben von den Apparaten des Heilkünstlers, denn unter allen den Himmlischen vermochte Aeskulap es allein, seinen Jüngern Reichthum und Ehre zu geben, und nur als Arzt war der Forscher vor dem Hungertode gesichert. Aber wenn er es auch über sich vermocht hätte, dem Mangel und der Verachtung Trotz zu bieten und sich in sein inneres Heiligthum zu flüchten: wer schützte ihn vor Verfolgung, ja vor Ketten und Scheiterhaufen? Es war jene von Manchem zurückgewünschte Zeit, wo eine althergebrachte theologische Exegese in stolzer Ruhe sich breit machen durfte, ungenirt vom Kopernikanischen Weltsystem wie von geologischen Forschungen; wo Alchymie ihre Zauberkreise auf einem Felde zog, das die Chemie noch nicht in Besitz genommen hatte; wo Astrologie der Deckmantel war, unter dem die schüchterne Himmelsforschung sich verbarg; wo jedes fremde Land für ein Land der Wunder galt, und Niemand sich verrechnete, der auf die Leichtgläubigkeit und Kuriositätensucht der Masse spekulirte.

Dem 18. Jahrhundert gebührt die Anerkennung, diese schmählichen Fesseln abgeschüttelt zu haben, an denen schon das 17. stark gerüttelt hatte. Damals hatte die Wissenschaft harte Kämpfe zu bestehen, doch sie liegen hinter uns und der Sieg ist errungen. Es galt, die Naturwissenschaften zu emancipiren und gleichzeitig sie zu läutern, selbstständige Grundlagen für sie zu schaffen, um nicht länger jenes demüthigen Anklammerns zu bedürfen; es galt, sich ein eigenes Besitzthum zu erobern, statt als eine Magd im fremden zu dienen. Vergleichen wir den Schluß des 18. Jahrhunderts mit seinem Anfange, so gewinnen wir ein höchst erfreuliches, wennngleich noch immer mannigfach getrübtes Bild. Nicht bloß die Masse des Wissens hatte sich vermehrt: ein weit höherer Gewinn war es, daß die einzelnen Bestrebungen sich verall=

gemeinerten, daß man auf inneren Zusammenhang bedacht war und die Nothwendigkeit erkannt hatte, nichts ohne genügenden Grund hinzustellen. Man wußte nun, was man wollte, man hatte sich ein festes Ziel gesteckt, die früheren Fehler und Mißgriffe eingestanden und sie zu vermeiden gelernt.

Aber indem man rüstig fortschritt auf der neuen geebneteren Bahn, stellte sich mehr und mehr heraus, wie ungemein viel zu thun sey und wie wenig Gebrauch von so manchen Systemen gemacht werden könne, welche im ersten Eifer zu rasch und vorschnell aufgebaut worden waren. Man versuchte, Besseres an ihre Stelle zu setzen, doch nicht in allen Fächern mit gleichem Glück, und es entstand ein ungewisses Schwanken, das am nachtheiligsten da empfunden wurde, wo Wissenschaft und Praxis sich am unmittelbarsten berührten, — in der Arzneiwissenschaft, während man z. B. den Zwisten der Geologen weit ruhigeren Gemüthes zuschauen konnte. So fand das 19. Jahrhundert in seinem Beginn zwar die früheren Hindernisse größtentheils weggeräumt, aber auch die Anforderungen weit höher gestellt, und den größten Theil der Aufgabe noch ungelöst.

Auch die Astronomie nahm Theil an dieser allgemeinen Umgestaltung: nur daß in ihr weit weniger, als in den übrigen Naturwissenschaften, jenes ungewisse Schwanken wahrgenommen wird. Rückschritte hat sie, wenn man die finsterste Zeit des Mittelalters ausnimmt, in der die Erde wieder flach wurde, eigentlich nie gemacht, und seit Kopernikus und Kepler sind sie für immer unmöglich geworden. Auch gelangte sie früher, schon in der 2. Hälfte des 17. Jahrhunderts, zu einer so festen Grundlage, als noch heut keine andere Wissenschaft sich rühmen kann, und die sie kühn als das Gesetz des Universums hinstellt. Ein Riesengeist, den seine staunenden Zeitgenossen ganz zu begreifen noch nicht fähig waren, gab es ihr in der Gravitationstheorie, einer Lehre, die weder in der Einfachheit ihres Ausdrucks, noch in der Fruchtbarkeit

ihrer Anwendung ein zweites Beispiel in der Geschichte der Wissenschaften findet und die unbestritten das schönste Denkmal ist, welches der Mensch sich gesetzt hat. Lagrange, der Newton das größte Genie aller Zeiten nennt, hat vollkommen Recht, wenn er hinzufügt: „aber auch das glücklichste, denn es gibt nur Ein System des Weltalls zu erfinden". So hatte die Astronomie ihre unabänderliche Basis schon gewonnen, als man in andern Zweigen der Naturwissenschaften noch kaum die Nothwendigkeit erkannt hatte, eine solche zu suchen, und noch nicht den Anfang gemacht hatte, den alten Wust aufzuräumen.

Doch wie nahmen die Zeitgenossen, wie nahm das nachfolgende Geschlecht die große Entdeckung auf? Im ersten Anfang mit offenbarer Verkennung und Gleichgültigkeit. Der Urheber selbst sah sich noch über ein Jahrzehend hindurch genöthigt, von seinem eigenen Lehrstuhl herab sie gleichsam zu ignoriren und die Deskartesschen Wirbel anzunehmen. Als endlich die Anerkennung errungen war, folgte die ungemessenste Bewunderung, ja Vergötterung ihres Urhebers: doch die rechte Mitte ward verfehlt. Oder wo begegneten wir, bis gegen die Mitte des 18. Jahrhunderts hin, einem wirklichen Fortschritt auf der von ihm gebrochenen Bahn? Erklärern und Kommentatoren begegnen wir, nicht aber ebenbürtigen Nacheiferern: es scheint, als ob über ein halbes Jahrhundert nöthig gewesen sey, sich von dem Erstaunen über den riesenhaften Fortschritt einigermaßen zu erholen. Nun erst sah man die Unermeßlichkeit des eröffneten Feldes vor sich und erkannte die Schwierigkeiten, die seiner Bearbeitung entgegenstanden. Wir sehen mit Euler, Clairaut, Lagrange eine Reihe großer Analysten beginnen und in ununterbrochener Folge bis auf unsere Tage reichen. Alle civilisirten Völker haben Theil genommen an diesem Wettkampfe, doch vor Allem waren es Deutsche und Franzosen, welche das Werk des großen Briten wieder aufnahmen und fortführten. Einem Laplace und Poisson,

einem Bessel, Gauß und Hansen vermag kein anderes Volk gleiche Namen gegenüberzustellen. Die von ihnen entwickelte Theorie hat uns dahin geführt, Blicke in die innersten Geheimnisse der Systeme zu thun und Wahrheiten zu entdecken, die, wenn sie allein der Beobachtung überlassen geblieben wären, theils sehr spät und unvollkommen, theils gar nicht aufgefunden worden wären. Aber das großartige Gebäude ist noch nicht vollendet. Noch immer zeigen uns die Beobachtungen, wenn wir unsere Theorie an ihnen prüfen, Abweichungen in verschiedenem Sinne, die zwar im Vergleich zu dem, was die Instrumente vor einem Jahrhundert leisteten, als unbedeutend verschwinden, heutigen Tages aber gleichwohl zu groß sind, um durch Fehler der Beobachtung erklärt werden zu können, und die uns also das Anerkenntniß abnöthigen, daß die Theorie doch noch immer nicht bis in ihre feinste Einzelheit durchgeführt sey. Namentlich ist dies der Fall bei unserm Monde und wir müssen Abweichungen von 10 und mehreren Sekunden in den Beobachtungen noch immer toleriren. Wir bedienen uns annähernder Methoden, die zwar oft bloße Erleichterungen sind und, richtig angewandt, eben das leisten, was der strenge analytische Ausdruck gegeben haben würde; oft aber auch nur nothgedrungene Behelfe, die uns der Wahrheit möglichst nahe führen, da, wo wir zur vollen und ganzen Wahrheit noch nicht gedrungen sind; und eins der wichtigsten Probleme, das der drei Körper, entbehrt noch immer einer ganz allgemeinen Lösung. Wäre sie gegeben, so würde der Vielen so anstößige Ausdruck Störung aus der Theorie des Weltsystems verschwinden und jede Bewegung sich als wahre Bahn darstellen lassen, während jetzt einzig der Fall, wo einer der drei Körper durch Masse oder größere Nähe das entschiedenste Uebergewicht zeigt, einigermaßen befriedigend gelöst ist. Und doch handelt es sich hier um kein neues Gesetz, sondern einzig um folgerechte Entwickelung des von Newton bereits gegebenen und

festgegründeten, und man ist des bereits gewonnenen Besitzes vollkommen sicher.

Wie aber, wenn, der Allgemeinheit dieses Gesetzes unbeschadet, neben ihm noch andere Kräfte, wie sie sich zwischen den terrestrischen Substanzen wirksam erweisen, auch bei den kosmischen sich geltend machten? Wenn wir demnach nicht Gravitation allein, sondern auch Magnetismus und Chemismus zu berücksichtigen hätten? Wenn vielleicht noch ganz andere unbekannte Beziehungen, für welche die gegenwärtige Sprache des Erdbewohners keine Namen kennt, zwischen den Weltkörpern Statt fänden, und ihren Einfluß auf die Abstände und Bewegungen bemerklich machten? Wenn der Raum nicht absolut leer, sondern mit einem auch nur unendlich dünnen Mittel erfüllt ist, das auf die Bewegungen hemmend einwirkt und sich in der Erscheinung, wenn auch vielleicht erst nach Myriaden von Jahren und bei den formlosesten Körpern, herausstellt? Ueberblickt man die Data, welche uns die neuesten Beobachtungen und Untersuchungen an die Hand geben, so wird man sich gestehen, daß wir hier nicht von bloß hypothetischen Möglichkeiten sprechen. Encke hat an dem Kometen, welcher seinen Namen führt, dieses schon früher vermuthete widerstehende Mittel im Sonnensysteme nachgewiesen und seine Realität selbst gegen die von Bessel aufgeworfenen Zweifel siegreich behauptet. Der Letztere hat an einem andern, dem Halley'schen Kometen Erscheinungen wahrgenommen, die auf eine Ausströmung, folglich Abstoßung der Materie deuten, jedenfalls also auf ein Verhältniß, das mit dem Gesetz der Schwere nicht in Verbindung steht, wenngleich es ihm nicht widerspricht. Auf der andern Seite hat Kreyl zu zeigen versucht, daß dem Monde ein Einfluß auf die Deklination und Intensität der Magnetnadel zukomme, und daß die uns zugewendete Seite des Mondes wie ein magnetischer Nordpol wirke. Es ist kein Einwurf, daß alle diese Wirkungen äußerst klein und daß der für sie

sprechenden Thatsachen erst so äußerst wenige sind. So viel steht längst fest, daß es in den Beziehungen der Weltkörper zu einander kein Agens gibt, welchem im Vergleich zur Attraktion eine quantitative Bedeutenheit zukäme; und die Bewährung unserer Theorie, die Sicherheit unserer Vorausbestimmungen zeigt zur Genüge, daß uns höchstens nur noch das Letzte und Feinste unbekannt geblieben seyn könne. Aber dieses zu erforschen, ist nicht minder wichtig, und erst wenn wir auch die schwächste und verborgenste Kraft darzustellen im Stande sind, werden wir von dieser Seite der Aufgabe Genüge gethan haben. Auch scheint es, daß die abstrakte Mathematik, wiewohl sie sich bei Entwickelung des Attraktionsgesetzes vollkommen genügend erwies, doch nicht allein im Stande seyn werde, die Aufgaben zu lösen, welche uns die Beobachtung auf diesem Felde bereits vorgelegt hat, und in Zukunft vorlegen wird. Den künftigen Analysten, die sich an ihnen versuchen werden, wird Vertrautheit mit den Lehren der Physik und Chemie als ein unabweisbares Bedürfniß erscheinen. Dazu aber ist alle Aussicht vorhanden, denn die ebengenannten Zweige der Naturwissenschaft haben sich gleichfalls neu gestaltet, sich von der rohen Empyrie früherer Zeiten losgemacht und erkannt, daß sie bei ihren Fortschritten der Hülfe der höheren mathematischen Analysis nicht entbehren können. Bei diesem schönen Entgegenkommen und Verschwistern der drei Wissenschaften wird die Zukunft weniger selten einem Arago und Gauß begegnen, bei denen gefragt werden muß, ob sie größer als Astronomen oder als Physiker seyen, wenngleich auf der andern Seite die Ausdehnung, welche die genannten Wissenschaften gewinnen, es immer schwerer machen wird, mehrere derselben in Einer Person zu vereinigen.

Denken wir uns nun den Fortschritt so weit gediehen, daß die im Kosmos wirksamen Kräfte bekannt, ihre Gesetze festgestellt und ihre Theorie entwickelt sey, ein Ziel,

welches zu erreichen nicht außerhalb der Möglichkeit liegt; so können wir auch den Gang bezeichnen, den alsdann diese Untersuchungen nehmen werden. Ihr Gegenstand sind die Abweichungen, welche zwischen Theorie und Beobachtung sich noch zeigen. Sind die letzteren so klein, daß sie vollständig den Fehlern der Wahrnehmung zugeschrieben werden können, so ist keine Veranlassung gegeben, durch sie ein bisher gänzlich Unbekanntes erforschen zu wollen: ihre Benutzung wird, wie schon jetzt geschieht, darauf hinauskommen, daß man die zum Grunde gelegten numerischen Werthe der Elemente stets mehr und mehr der Wahrheit näher bringt. Findet aber diese Voraussetzung nicht Statt, und läßt sich kein System von Elementen, keine zulässige Kombination der bekannten Potenzen auffinden, durch welche Theorie und Beobachtung innerhalb der Genauigkeitsgrenze der letzteren vereinigt werden können, so wird man den Grund der Abweichung in neuen, bisher noch unbekannt gebliebenen Massen suchen müssen. Einen Gedanken dieser Art hatte schon Clairaut gefaßt, als er die Bahn des Halley'schen Kometen und seine Wiederkehr für 1759 vorausberechnet hatte, und der Erfolg eine Abweichung von etwa einem Monat zeigte. Er hatte nämlich die Rückkehr zur Sonnennähe auf die Mitte des April berechnet, während der Erfolg den 13. März des genannten Jahres ergab. Nochmals sah er seine Rechnung durch, fand keine ausreichende Erklärung der Nichtübereinstimmung und vermuthete nun, daß vielleicht ein noch unbekannter Planet jenseits des Saturnus kreise, welcher eine störende Wirkung auf den Kometen ausgeübt habe. Er hatte recht vermuthet; denn 22 Jahre später fand Herschel den Uranus. — Wir dürfen erwarten, diesen Fall sich noch öfter wiederholen zu sehen, aber gleichzeitig auch hoffen, daß man alsdann nicht bei einer geistreichen Vermuthung stehen bleiben werde. Alles, was wirkt, muß auch durch diese Wirksamkeit sein Daseyn verrathen, sobald die Ge=

setze dieses Wirkens vollstandig gegeben und es selbst stark genug ist, um noch in den Beobachtungen merkliche Abweichungen zu bewirken. Wir sind heut mit Uranus in demselben Falle*), wie Clairaut es mit dem Halley'schen Kometen war: wir finden Anomalien in seinem Laufe, die es schon Bouvard 1820 unmöglich machten, die älteren und neueren Beobachtungen in Eine Bahn zu vereinigen. Einst wird eine neue Art von Entdeckungen beginnen, nachdem die alten, die das Fernrohr gemacht, wenigstens innerhalb der Grenzen unseres Sonnensystems abgeschlossen zu seyn scheinen. Wohin kein Fraunhoferscher Refraktor, kein Herschelsches oder Rosse'sches Riesenteleskop dringt, dahin wird das geistige Fernrohr, die Analysis, vordringen und die neue Ernte beginnen. Von der wahrgenommenen, konstatirten, anderwärts unerklärbaren Wirkung wird man zurückschließen auf das Wirkende, und wie einst Olbers, freilich von anderen Betrachtungen geleitet, zwei neue Weltkörper da fand, wo er selbst uns gelehrt hatte, sie zu suchen, so wird der Analytiker dem Astronomen das Fernrohr richten und ihn den noch unbekannten Planeten finden lehren; aber auch selbst wenn dies nicht gelänge, wird er seiner Sache sicher seyn.

Doch so wichtig es auch immerhin seyn möge, auf diese Weise das Sonnensystem sich vervollständigen und neue Bürger gewinnen zu sehen, so steht doch die Beantwortung anderer, noch wichtigerer und höherer Fragen auf diesem Wege in Aussicht. Ein Reich mag sich erweitern und die Zahl seiner Einwohner anwachsen sehen, das verbürgt noch nicht seine Fortdauer in kommenden Zeiten, und ob und wie lange eine solche zu erwarten, hängt weit mehr von der inneren Ordnung und Gestaltung als der räumlichen Ausdehnung ab. Die Fragen,

---

*) Der Aufsatz wurde mehrere Jahre vor Entdeckung des Neptun geschrieben.

welche sich auf die künftigen Schicksale und namentlich auf die Stabilität des ganzen Sonnensystems beziehen, sind wichtiger und umfassender als die über Anzahl und Grenze der Planeten. Wird unsere Erde ihr Licht stets dieser Sonne verdanken, wird stets ein Mond sie umkreisen? Wird sie selbst stets bleiben, was sie jetzt ist, und was sie, so weit die beglaubigte Geschichte reicht, auch stets war, oder steht ihr eine andere Zukunft bevor? Werden die Planeten in ihren gegenwärtigen Bahnen fortrollen, oder werden sich diese zu kometarischen oder noch anderen Formen gestalten? Wird das Ganze die Vereinigung behaupten, in der es sich jetzt befindet, oder wird sich Alles einst trennen und auflösen? Wenn wir solche Fragen stellen, so fühlen wir allerdings, daß ihre Kühnheit an Verwegenheit grenzt und daß sie auf ganz gleicher Stufe mit denen stehen, welche die Schöpfung des Universums betreffen. Aber wir vermögen gleichwohl nicht, uns von ihnen loszumachen, denn sie sind von der höchsten und allgemeinsten Wichtigkeit, und ihre Beantwortung wird einst möglich seyn. Ja sie ist es jetzt schon, so weit man von den bekannten Massen und Kräften auf die unbekannten schließen darf. Denn die von einander abhängigen und — wenigstens in Bezug auf unsere Kenntniß — arbiträren Werthe der Bahnelemente für die verschiedenen Glieder unseres Sonnensystems sind so gewählt, wie eine immerwährende Dauer des Systems sie erfordern würde. Wesentliche Aenderungen in der Stellung, namentlich der größeren (z. B. eine stärkere Excentricität der Jupitersbahn), würden im Stande seyn, die Dauer des Planetensystems, wenn auch erst in ferner Zukunft, zu gefährden. Die Partialsysteme stehen von einander, in Vergleich zu ihrer Ausdehnung, weit genug ab, um wesentlichen Störungen von Außen her nicht mehr ausgesetzt zu seyn, und der einzige Fall, wo ein Trabant sehr starke Störungen von der Sonne erleidet, ist auch zugleich der einzige, wo ein isolirter Mond um den Haupt-

planeten läuft, folglich keinem Nachbarplaneten begegnen kann. Mit einem Wort, aus den uns bekannten Naturgesetzen und unter Zugrundlegung der uns bekannten Massen läßt sich keine Zerstörung, kein Ausscheiden aus dem System, kein Zusammenstoßen mit einem anderen Körper für irgend welche Zeit ableiten, wenn man die absolut unschädlichen — weil fast gänzlich masselosen — *Kometen* ausnimmt, mit denen die Erde und andere Planeten nicht allein zusammentreffen können, sondern wahrscheinlich auch schon zusammengetroffen *sind*, ohne daß ihre Bewohner *das Mindeste davon wußten.* Allein nicht nur bei anderer Abwägung und Anordnung der Massen, sondern auch bei anderen, neben der Gravitation wirksamen Kräften kann das Resultat ein ganz anderes werden. Der *Encke*'sche Komet z. B. beschleunigt, in Folge des widerstehenden Mittels, seinen Umlauf nach und nach; geht dies so fort und findet nicht auf irgend eine — bis jetzt noch nicht entwickelte — Art eine periodische Rückkehr zur früheren Umlaufszeit Statt, so wird er endlich nach Myriaden von Jahren sich mit der Sonne vereinigen müssen, und nach einer vielleicht millionenmal längeren Zeit würde dies auch mit den Planeten der Fall seyn. Dies nur als Andeutung, daß das Bisherige noch nicht zur absoluten Erledigung der Frage ausreiche, und daß wir überhaupt sie nicht eher erledigen können, bis wir sicher sind, alle *Massen* sowohl, als auch alle Arten der *Bewegungskräfte* zu kennen. Nun aber haben wir oben gesehen, daß dies eine Aufgabe der Zukunft sey, und so wird auch nur in dieser eine definitive Lösung der großen Lebensfrage sich ergeben. Gegenwärtig kann man nur sagen, daß die überwiegende *Wahrscheinlichkeit* für eine *immerwährende Dauer des Sonnensystems* nach *seinem gegenwärtigen Bestande* spreche.*)

---

*) Die neuesten hierher gehörigen Untersuchungen sind von *Le Verrier.* Er findet, daß der Bestand der *großen* Planeten

Von der Natur und Vertheilung des widerstehenden Mittels (Weltäthers) wird hierbei das Meiste abhängen. Bis jetzt ist uns fast nur noch sein Daseyn bekannt, und selbst dieses wagt der vorsichtige Urheber jener Lehre nicht apodiktisch auszusprechen. Hansen, welcher die Gesetze der Vertheilung des Aethers am gründlichsten untersuchte, kam zu dem Resultat, daß die Bahn- und Größenänderung des Encke'schen Kometen, des einzigen, der eine solche Untersuchung jetzt schon zuläßt, durch sehr verschiedene Annahmen über die Vertheilung des Aethers sich etwa gleich gut erklären lasse, und es ist demnach keine Veranlassung, irgend eine dieser Hypothesen vor der anderen zu adoptiren. Nur muthmaßen können wir, daß dieser Aether in der Nähe der Sonne dichter seyn werde, wiewohl es wenig wahrscheinlich ist, daß er nichts als die erweiterte Photosphäre der Sonne selbst sey. Aber dies wird sich anders gestalten, wenn wir erst im Stande sind, die Untersuchung auf Kometen auszudehnen, welche in entlegenere Räume des Sonnensystemes gelangen, wie der Halley'sche, der im Aphelium 60mal weiter als im Perihel von der Sonne entfernt ist. Schon die nächsten Jahre können uns hierüber belehren, wenn sich erst ein

---

vom Jupiter an aufwärts durch die gegenseitigen Störungen auch selbst für die fernste Zukunft nicht im Mindesten bedroht sey. Was die unteren und kleineren Planeten, zu denen auch unsere Erde gehört, betrifft, so wagt er nur deshalb keinen bestimmten Ausspruch, weil uns noch die genauere Kenntniß ihrer Massen, die für die meisten von ihnen sehr schwer zu erlangen ist, abgeht. Hunderttausende von Jahren aber, für welche auch bei unserer jetzigen mangelhaften Kenntniß die Dauer sich verbürgen läßt, sind doch keine Unendlichkeit. — Künftigen Berechnern, die Le Verriers Untersuchungen fortführen werden, dürfte der Umstand zu Statten kommen, daß die Planetenmassen nur in demselben Verhältniß weniger bekannt sind, als sie weniger wirken.

Berechner gefunden hat, der seine letzte, 9 Monate hindurch verfolgte Erscheinung mit den früheren seit 1542 verbindet. Besser und erfolgreicher wird sich aber die Untersuchung anstellen lassen, wenn erst die beiden im 20. Jahrhundert zu erwartenden Wiedererscheinungen dieses Kometen beobachtet seyn werden. Darin überhaupt besteht die hohe Wichtigkeit guter Kometenbeobachtungen, daß sie uns Körper kennen lehren, welche bei ihren starken Neigungen und Excentricitäten in die entlegensten Räume des Sonnensystems, wohin kein Fernrohr sie verfolgt, gelangen, und so gleichsam Alles erproben und uns von Allem Rechenschaft geben können. Der Umstand, daß wir sie nur in sonnennahen Gegenden sehen, ist bei dem jetzigen Zustand unserer Theorie kein Hinderniß mehr, sobald nur der Komet öfter wiederkehrt und seine Umlaufszeit abgeleitet werden kann.

Sind wir durch diesen, sowie durch andere periodische Kometen erst über die relative, vielleicht selbst über die absolute Dichtigkeit des Weltäthers belehrt worden, so wird es möglich werden, das so gewonnene Resultat auch auf die Planeten anzuwenden. Diese Körper sind zu massenhaft, und ihre Entfernung von der Sonne zu wenig veränderlich, als daß an ihnen die in Rede stehende Forschung beginnen könnte, wohl aber wird sie an ihnen fortgeführt werden. Alsdann wird man die kleinen, bis dahin unerklärt gebliebenen Abweichungen einer theoretischen Prüfung unterwerfen und die Theorie aus ihnen berichtigen und erweitern. Dann wird man im Stande seyn, über die Ungleichheiten von langen Perioden ein bestimmtes Urtheil zu fällen: Perioden, die unsere Beobachtungen nicht andeuten können, da sie Zeiträume umfassen, gegen welche die Dauer des Menschengeschlechts noch viel zu gering ist, und an welche eine Theorie, die sich selbst noch nicht völlig Genüge leistet, sich nur sehr schüchtern wagen darf. Diese Perioden aber sind es hauptsächlich, welche die Stabilität des Systems bedingen.

Wenn wir im Vorstehenden die **Kometen** als diejenigen Weltkörper bezeichneten, welche am meisten geeignet sind, uns die Himmelsräume kennen zu lehren, so müssen wir auf's Schmerzlichste beklagen, daß die früheren Zeiten, bis zum 17. Jahrhundert herab, in Beziehung auf die Kometen sich eines so schweren Mißgriffs schuldig machten. Die Geschichte, bis in's graueste Alterthum hinauf, wimmelt gleichsam von Kometen; sie waren Jahrtausende hindurch fast das Einzige, was man am Himmel der Beobachtung werth hielt, und dennoch ist Alles, was wir darüber aus der Vorzeit besitzen, unbrauchbarer Wust. Mit ängstlicher Sorgfalt beschrieb man ihr „fürchterliches“ Ansehen, ob sie Flammen, Ruthen, gezückten Schwertern, feurigen Drachen und dergleichen geglichen, in welcher Stadt (!) oder Gegend sie erschienen waren, vor Allem aber, welche wirkliche oder vermeintliche Kalamitäten, „durch den Kometen veranlaßt“, die Menschen betroffen hatten. Bald sollte eine Mißgeburt, bald ein gestohlenes Christenkind, bald eine neue Ketzerei von einem Kometen vorhergesagt seyn. Da konnte kein großer Mann sterben, kein Krieg entstehen, keine Krankheit oder Mißwachs sich verbreiten, ohne daß ein Komet es verkündigt hätte: und es scheint wirklich, daß man in der Angst, wenn kein Komet zu finden war, mit Sternschnuppen und ähnlichen Meteoren vorlieb genommen habe. Die Geschichte kennt keinen Aberglauben, der im Gemüth der Menschen so fest gewurzelt hätte, als der **Kometenwahn**. Aber durchsuchen wir die voluminösen Kometographien eines **Lubieniezky**, **Zahn**, **Hevel** auch nur nach der rohesten und allgemeinsten **Orts**bestimmung — fast das einzige, was die Wissenschaft brauchen könnte, — so finden wir gewöhnlich nichts, oder was wir finden, widerspricht sich. Unter 400 von **Herschel** aufgeführten Kometen sind 388 für die Wissenschaft verloren; nur bei 12 derselben konnte der Scharfsinn eines **Halley** den Versuch wagen, ob eine Bahn sich ableiten lasse, und diese gehören fast alle dem

16. und 17. Jahrhundert an. Nehmen wir noch hinzu, was Burckhardt aus alten chinesischen Kometenbeobachtungen — und wirklich haben die Chinesen weniger grob gelogen und sich etwas mehr um den Ort bekümmert als die Europäer — zusammengestellt hat, so kommen bis zur Mitte des 17. Jahrhunderts etwa 25 Kometenbahnen heraus, bei denen Tycho's Beobachtungen noch das Beste gethan haben. Bei so gestalteten Sachen ist fast ohne Ausnahme jeder Komet, den wir jetzt am Himmel auffinden, für uns ein neuer und seine Untersuchung beginnt von vorn. In der That sind nur 3 Kometen als wirklich wiedergekehrte erkannt worden, und doch ist es fast gewiß, daß es nicht wenige gebe, die eine Bahn von einigen Jahrhunderten haben, mithin schon längst in die Rolle der seßhaften Bürger unseres Sonnensystems eingetragen wären, ohne jene Sünden der Vorzeit. Nun aber kann uns jeder periodische Komet, wenn er bei seiner ersten und zweiten Erscheinung nur einigermaßen genügend beobachtet worden, so daß seine Umlaufszeit gegeben ist, schon bei seiner dritten Erscheinung gleichsam als Berichterstatter dienen, was er auf seiner fernen Wanderung angetroffen habe. So beauftragte Olbers den Enckeschen Kometen mit einer schärferen Untersuchung der bis dahin noch fast ganz unbekannten Merkurmasse, und wir wissen bereits, daß er seine Mission erfüllt habe. Er hat uns berichtet, daß dieser der Sonne nächste Planet nicht, wie man früher annahm, die Dichtigkeit des Goldes, sondern höchstens die des Zinns habe; daß er überhaupt nur wenig dichter als Erde und Venus sey und seine Masse auf weniger als die Hälfte der früher angenommenen herabgesetzt werden müsse. Er wird nicht der einzige bleiben, den wir auf analytische Entdeckungsreisen aussenden, wenn wir nur erst mehrere haben, die sich zu solchen Aufträgen qualificiren. Ist nur erst die Bahn des Kometen durch gute Ortsbestimmungen möglichst berichtigt, so kann das andere, als Gestalt, Durchmesser, größerer oder ge-

ringerer Verdichtungsgrad und Durchsichtigkeit, Form und Länge des Schweifes, kurz Alles, was ein geübter und vorurtheilsfreier Beobachter an ihnen wahrnimmt, für weitere Forschungen fruchtbringend werden, und auf diesem Felde steht also den kommenden Jahrhunderten eine Ernte bevor, deren Reichthum wir jetzt wohl kaum ahnen.

Uebrigens mögen wir nicht wähnen, daß wir im Kometenbeobachten bereits die Höhe erreicht haben, die als erreichbar und wünschenswerth bezeichnet werden muß. Ein glücklicher Zufall hat bis jetzt die meisten entdeckt, eigentliche Kometensucher, wie Messier (19 Kometen), Karoline Herschel, Olbers, Pons, Galle, sind bis jetzt seltene Ausnahmen. Wie viele mögen uns — und nicht bloß in trüben Nächten — ungesehen entwischt seyn, während eine absichtliche Vereinigung mehrerer, über entlegene Punkte der Erde zerstreuter Astronomen es einst wohl dahin bringen könnte, daß kein vom Fernrohr erreichbarer Komet unbekannt bliebe. Durchforscht jeder eine bestimmte Region des Himmels zu einer bestimmten, zweckmäßig gewählten Beobachtungszeit, so muß die Ausbeute nicht allein sehr reich seyn, sondern — was noch wichtiger ist — die Unsicherheit, ob ein gewisser Komet in einer gegebenen Zeit erschienen sey oder nicht, wird nach und nach gänzlich aufhören. Freilich muß die Zahl der beobachtenden Astronomen — die, wenn auch größer als jemals, doch noch immer klein genannt werden muß — beträchtlich anwachsen, wenn Kräfte genug zu einem solchen geregelten Kometensuchen gewonnen werden sollen. Insbesondere muß der Rajah von Travancore, der vor Kurzem zu Travandrum eine großartige Sternwarte erbaut, sie reich dotirt und mit einem tüchtigen Astronomen besetzt hat, mehr Nachahmer finden: denn je näher dem Aequator, desto größer ist die Wahrscheinlichkeit eines günstigen Erfolges im Kometensuchen. Wenn dann noch Telegraphenlinien zum Dienste der Wissenschaft errichtet werden, damit die irgendwo gemachte Entdeckung möglichst

rasch überall auf der Erde bekannt werde, so wird ein Jahrzehend mehr leisten, als jetzt ein Jahrhundert leistet, und weit mehr als die gesammte Vorzeit geleistet hat: aber nicht bloß mehr Beobachter, sondern vor Allem mehr Berechner müssen thätig seyn. Die Kometenrechnungen, streng durchgeführt, erfordern einen ungemeinen Zeitaufwand. Der geübteste Rechner braucht gegen 3 Jahre, um eine Erscheinung des Halley'schen Kometen so zu bestimmen, daß allen Erfordernissen Genüge geleistet ist. Nicht viel geringere Mühe macht der Encke'sche, der bei seiner häufigen Wiederkehr einen fast bloß für ihn lebenden Berechner erfordert. Schon vor 25 Jahren sprach sich ein erfahrener Astronom dahin aus, daß ein tüchtiger Rechner mehr werth sey, als zwei neue Sternwarten.

Man würde indessen irren, wenn man diese allerdings große und schöne Aufgabe als die Hauptaufgabe der zukünftigen Astronomie betrachten wollte. Große und wohlausgerüstete Warten können sich ihr nicht anhaltend widmen, wenn sie nicht ein reiches Personal besitzen. Die kraftvollen Instrumente der Gegenwart, wie die hoffentlich noch trefflicheren der Zukunft — wenn anders die Municifenz hochsinniger Fürsten, wie wir es jetzt in so schönen Beispielen sehen, auch ferner astronomischen Zwekken zu Hülfe kommt — würden, einzig diesen Forschungen gewidmet, ihre Vorzüge nicht genügend bewähren; ihnen bleibt eine höhere Aufgabe vorbehalten. Sie müssen den weiten Räumen des Fixsternhimmels zugewendet werden, dessen fernste Regionen — die der Nebelflecke — noch so äußerst wenig erforscht sind, bei aller Anerkennung dessen, was die beiden Herschel und Lamont geleistet haben. Wir besitzen von der großen Mehrzahl nichts als ein Register, dessen Daten nur eben hinreichend sind zum Wiedererkennen, und die ganze Aufgabe liegt in der Zukunft. Sie wird uns lehren, ob jene Massen Veränderungen des Orts, der Gestalt, Größe, Dichtigkeit und Auflöslichkeit unterworfen sind, eine Frage von

ungemeiner Wichtigkeit, denn sie ist gleichbedeutend mit einer anderen: ob die Schöpfung ein augenblicklicher Akt und jetzt vollendet, oder ob sie ein in's Unendliche fortdauernder sey? Erleiden jene Massen wirkliche Veränderungen, löst sich das, was jetzt noch allgemein verbreitete Nebelmasse ist, einst in diskrete Punkte auf, so haben wir eine Weltenschöpfung beobachtet, so sind Sonnensysteme unter unseren Augen aus dem Chaos hervorgegangen, wie einst das unsrige hervorging, und wie deren in allen kommenden Zeiten hervorgehen werden. Dann werden wir eine Weltgeschichte in einem höheren, jetzt noch nicht möglichen Sinne des Wortes schreiben können, und um so vollständiger, als glücklicherweise hier sich ersetzen läßt, was die Vorzeit versäumte. Denn der Lichtstrahl, der von den entferntesten der Nebelmassen in das Rohr des irdischen Astronomen dringt, war eine längere Zeit unterwegs, als unsere Chronologen sie kennen, und die Vorzeit, von welcher er uns Kunde gibt, liegt weit jenseits aller Menschengeschichte. Was vor Myriaden, ja vor Millionen Jahren dort Statt fand, können wir heut noch, und werden unsere spätesten Nachkommen noch erforschen können. Hier ist es, wo sich Zeit und Raum auf die großartigste Weise identificiren und wo die ferne Vergangenheit kein bloß metaphorischer Ausdruck mehr ist; hier ist eine Reihenfolge, vom Anfang alles Seyns beginnend, und stufenweise durch alle Gradationen bis zur Gegenwart fortschreitend, vor unseren Augen aufgerollt. *)

*) Dieser Theil der Himmelsforschung wird auch insbesondere durch das vielbesprochene große Rosse'sche Teleskop gefördert werden, dessen außerordentliche Lichtstärke — sein größter Vorzug — nicht allein die Entdeckung vieler neuen Nebelflecke hoffen läßt, sondern auch manche bis jetzt unauflösliche in einzelne Lichtpunkte zerlegen wird. Weit weniger wird es in Absicht solcher Objekte leisten, denen erfolgreiche Resultate nur dann abzugewinnen sind, wenn man sie möglichst viele Stunden hindurch unausgesetzt verfolgt, wie der Mond und größtentheils auch die Planeten; denn

Doch ich vergesse, daß ich der Gegenwart angehöre, daß es noch nicht an der Zeit ist, ein Bild auszumalen, das bis jetzt fast ganz im Reiche der Phantasie liegt, und daß nur die sorgfältigste und anhaltendste Untersuchung und naturgetreue Darstellung dieser merkwürdigen Massen, wie sie bis jetzt noch keiner in genügendem Maße zu Theil geworden, uns nicht zu solchen Ergebnissen führen kann. Eine von Herschel angeregte Frage verdient besonders eine Untersuchung: ob die Geschwindigkeit des Lichts für jene entferntesten der Welteninseln dieselbe sey wie für die Firsternen- und Planetenwelt? Sie läßt eine Antwort zu, denn die Geschwindigkeit des Lichts bedingt die Größe der Aberrationskonstante, und ob diese mit der der benachbarten Firsterne dieselbe sey, wird durch Messung der Distanz und des Richtungswinkels in verschiedenen Jahreszeiten bestimmbar seyn, wenigstens in den Fällen, wo der Nebelfleck nicht zu unbestimmt begrenzt ist, und wo man eine sternförmige Verdichtung in der Mitte wahrnimmt. Besondere Aufmerksamkeit scheinen die Doppel- und vielfachen Nebel, die ein so getreues Analogon der Doppelsterne zeigen, zu verdienen. Möglich, daß sie sogar Bahnen um einander beschreiben; ja mehr als bloß möglich, in sofern das Gesetz der Schwere als ein allgemeines auch für jene Fernen betrachtet werden darf. Nur darf unser Geschlecht wohl nicht an eine Bestimmung dieser Bahnen denken bei jener riesenhaften Unermeßlichkeit, in der unser Wissen seine Grenze gefunden zu haben scheint. Wohl aber werden wir andere, höchst wichtige Aufschlüsse erhalten, wenn die dürftigen Fragmente unse-

---

die Aufstellung eines so riesenhaften Instruments kann nicht die unserer parallaktisch montirten Achromate seyn, mit denen wir ohne Mühe den ganzen Himmel abreichen. Das Rosse'sche Teleskop kann nur im Meridian und höchstens noch 8—10 Grad außerhalb desselben gebraucht werden, einen Gegenstand also nie viel über eine Stunde hintereinander verfolgen.

rer jetzigen Nebelfleckenkunde sich zu einem systematischen Ganzen gestaltet haben werden.

Denn bis jetzt haben wir diese räthselhaften Körper noch nicht einmal klassificirt, während doch das, was wir mit diesem allgemeinen Namen bezeichnen, überaus große und wesentliche Verschiedenheiten darzubieten scheint. Neben dem leichtesten Anflug einer nur unmerklich geringeren Schwärze des Himmels, the faintest thing imaginable nach Herschels naivem Ausdruck, steht ein dichter, bereits in Myriaden von Sternen aufgelöster Haufen, stehen die Gruppen der Milchstraße, die Präsepe und die Plejadengruppe; neben dem formlosesten Lichtschimmer ein sphärisch, elliptisch oder ganz regelmäßig gestalteter Nebelfleck, oft sogar scharf begrenzt, oder groteske, räthselhafte Formen, wie der Orion-Nebel. Sollte das Alles in eine Kategorie gehören? Sollte hier nicht bloß astronomische Unwissenheit einen gemeinschaftlichen Namen gesetzt haben für Objekte, die in der That nichts Gemeinsames haben? Wir wissen es nicht, die Zukunft aber wird es wissen. Sie wird an die Stelle der 8 Herschelschen Klassen, die fast nur graduelle Differenzen bezeichnen, andere, auf innere Bestimmungen gegründete Kategorien setzen. Denn wenn jene Klassentheilung der Gegenwart genügt und genügen muß, so ist dies zwar kein Vorwurf, wohl aber ein Eingeständniß, daß wir noch nichts Besseres an ihre Stelle setzen können und also eigentlich noch nichts Specielles auf diesem Felde wissen.

Es bietet dieser Gegenstand noch andere unerörterte Fragen dar, z. B. ob es Stellen des Himmelsgrundes gebe, welche dunkler als der übrige Himmel, also gleichsam negative Nebelflecke sind. Auf der südlichen Halbkugel haben schon frühere Seefahrer beim Kreuze und im Centauren große schwarze Flecke, unter dem Namen Kohlensäcke bekannt, wahrgenommen. Man wird zu untersuchen haben, ob dies nur eine relative Leere von Sternen, im Vergleich zu den benachbarten stark glänzen-

den Zonen, oder ob das Phänomen von der Art ist, daß diese Erklärung nicht ausreicht. Es würde dies auf eine verschiedene Durchsichtigkeit des Himmelsraumes, also auch wohl auf andere damit zusammenhängende Verschiedenheiten führen, z. B. auf Temperaturdifferenzen nach Poissons Hypothese. Die Astronomen des Nordens werden indeß nur wenig zur Entscheidung dieser Fragen beitragen können. Solche Untersuchungen erfordern ununterbrochene Reihen von gleichförmig dunklen Nächten, wie sie unsere Klimate fast niemals bieten. Die Nächte der verschiedenen Jahreszeiten gestatten in höheren Breiten schon an sich selbst keinen Vergleich, auch wenn man von der Bewölkung ganz absehen wollte, die uns stets den besten Theil des Jahres gänzlich raubt und das Uebrige verkümmert. Unter den Tropen aber sind Klimate zu finden, die Jahr aus Jahr ein sich einer wenig unterbrochenen Heiterkeit erfreuen, und deren Nächte das ganze Jahr hindurch eine gleich tiefe Schwärze zeigen. Hier können Vergleichungen der relativen Helle sowohl einzelner Sterne als ganzer Regionen des Himmels mit Erfolg unternommen werden.

Gehen wir nunmehr über zu unserer eigenen Fixsternwelt, zu derjenigen Welteninsel, von der auch unsere Sonne ein, wie es scheint, nicht sehr hervorragendes Glied ausmacht. Wenngleich auch hier der Lichtstrahl Jahrzehende und Jahrhunderte bedarf, um zu uns zu gelangen, so ist doch, verglichen mit den Distanzen der Nebelflecke, die Entfernung von einigen Millionen Sonnenweiten noch immer für eine Nachbarschaft zu halten. Hier ist denn auch, und zwar nicht bloß in neuester Zeit, mehr geleistet worden. Die Oerter der Fixsterne zu bestimmen, bedarf es keiner Riesenfernröhre, sie wären hierbei sogar nachtheilig; und selbst ohne Fernrohr unternahmen es bereits die alexandrinischen Astronomen, Fixsterne in Kataloge und Karten zu bringen. Was ein Timocharis und Hipparch begonnen, was ein Hevel und Flam=

steed wieder aufnahmen, gelangte in der Mitte des 18. Jahrhunderts durch den großen britischen Astronomen Bradley zu einer Vollendung, welche selbst den strengsten Forderungen der neuern Wissenschaft entspricht. Durch seine und der neuern Astronomen Bemühungen sind die allgemeinen Reduktionselemente mit großer Genauigkeit bestimmt, und eine noch größere Genauigkeit in nahe Aussicht gestellt. Durch die Anwendung dieser Reduktions-Konstanten auf die Beobachtungen von Bradley bis Argelander sind wir unter Anderm auch zu einer nicht ganz oberflächlichen Kenntniß der eigenen Bewegungen der Fixsterne gelangt. Bereits läuft die Zahl der Sterne, deren Fortrückung nach Quantität und Richtung mit einiger Zuverlässigkeit bestimmt ist, in das zweite Halbtausend, und sie wird rasch in die Tausende wachsen. Schon jetzt hat Argelander aus diesen Bewegungen, in denen sich die wahre eigene Fortrückung mit der unseres Sonnensystems verbindet, die letztere glücklich eliminirt und uns den Punkt im Gestirn des Herkules, wohin wir mit dem gesammten Planetensystem rücken, bezeichnet. Bald wird auch die absolute Quantität dieser Bewegung innerhalb gewisser Grenzen bekannt seyn: ein Resultat, worauf die Zukunft weiter fortbauend zu den allerwichtigsten Aufschlüssen gelangen wird. Vor Allem scheint nöthig, die Sterne des südlichen Himmels auf's Sorgfältigste und Beharrlichste zu beobachten, denn wenn einst auch diese mitstimmen, so wird die Sicherheit des Resultats erheblich gewinnen. Dazu werden ferner die feinen Untersuchungen über die Fixsternparallaxen dienen, welche in neuester Zeit zu einem ersten Gelingen geführt worden sind. Wir wissen jetzt, daß 61 Cygni 600,000, α Lyra etwa 800,000 Sonnenweiten von uns entfernt, und daß α Centauri, als der uns wahrscheinlich nächste Fixstern, auf etwa 220,000 Distanz zu setzen ist. Fortschreitend auf dieser Bahn, wird man die scheinbaren eigenen Bewegungen der Fixsterne auf wahre, in absoluter Quanti-

tät gegebene, reduciren. Die nähere Vergleichung dieser Bewegungen wird uns die Gruppen kennen lehren, die eine und dieselbe Bewegung gemeinschaftlich haben, und weiterhin auch die Lage des Schwerpunkts dieser Gruppen. Schon ist in der Plejadengruppe durch Bessel diese gemeinsame Bewegung erkannt, und es leidet kaum mehr einen Zweifel, daß Alcyone die Centralsonne dieses großen Heeres von Fixsternen sey, das dem bloßen Auge nur noch als so eben auflöslicher Nebelfleck erscheint. Noch ein Schritt, und wir werden die partiellen Bewegungen innerhalb dieses Systems von der allgemeinen sondern, und den einzelnen Gliedern der Gruppe ihre Bahn anweisen.

Mit diesen Untersuchungen werden Bestimmungen der Lichtstärke, die bisher nur auf Schätzung beruhten, Hand in Hand gehen. Steinheil hat die Bahn dazu gebrochen, diesen Schätzungen Messungen zu substituiren. Seine photometrischen Arbeiten haben bis jetzt nur geringe Resultate geliefert, aber sie sind die Grundlage weiterer Vervollkommnungen. Dann wird allmählig das noch formlose Ganze der Fixsternwelt, zu der wir gehören, bestimmte Gestalt und Ausdehnung gewinnen; dann wird unserer eigenen Sonne ihr Ort in demselben angewiesen werden, und ebenso den übrigen Gestirnen; dann wird man die Sternenfülle der verschiedenen Regionen unseres Firmaments nicht mehr nach scheinbaren, sondern nach wahren Dimensionen, denen dann auch die dritte nicht länger fehlen wird, abwägen, und die Gesetze der Fixsternvertheilung, von denen wir noch nichts wissen, aus den Beobachtungen entwickeln. Und so wird man endlich zu einer sichern Beantwortung der schon oft aufgeworfenen Frage gelangen: ob unsere gesammte Fixsternwelt Ein gemeinsames Bewegungscentrum habe, wo dieses zu suchen sey, und was sich in ihm befinde? Denn diese noch vor Kurzem etwas leichthin behandelte Frage scheint der Lösung keineswegs so nahe, als diejenigen wähnten, die Al-

les nach bloßen Analogien konstruiren. Wie Monde und Planeten um Sonnen, so laufen auch die Sonnen um eine Centralsonne — dies schien ausgemacht, und man bezeichnete ziemlich voreilig den Syrius als solche. Aber noch haben wir keine einzige Thatsache der Beobachtung, welche uns auf diesen Stern wiese, der freilich der hellste Fixstern ist, allein doch die nächst hellen zu wenig überwiegt *), um darauf allein eine solche Vermuthung zu gründen. Auf alle Fälle scheint es, daß, wenngleich in der Fixsternwelt ein Zusammengehörendes, ein System im weitern Sinne des Worts, gegeben ist, doch die Analogie mit dem Sonnensysteme keineswegs so groß sey, als man früher wohl voraussetzte.

Ist erst diese Hauptfrage erledigt, so werden sich auch manche ziemlich räthselhafte Wahrnehmungen deuten lassen, die jetzt noch häufig die Phantasie auf ihr Feld hinüberzieht: wir meinen die veränderlichen, die neu erschienenen und verschwundenen Sterne, sowie die verschiedenen Sternfarben. Alles, was wir bis jetzt darüber sagen können, ist die Bemerkung, daß die Fixsterne zwar sämmtlich selbstleuchtend sind, sonst aber im Allgemeinen wenig haben mögen, was allen Fixsternen ohne Ausnahme zukommt, und daß nicht allein das Quantitative, sondern auch wohl das Qualitative des Lichts in den verschiedenen Fixsternen merklich verschieden und in nicht wenigen derselben periodischen Veränderungen unterworfen sey, über deren Quelle wir nichts wissen können.

Diese Betrachtungen führen uns von selbst auf den großen Lichtgürtel, der unser Himmelsgewölbe umgibt, und der uns noch so unbekannt ist. Herschels Beobachtungen haben bestätigt, was schon die Alten vermutheten,

---

*) Der bei uns unsichtbare Canopus gibt dem Sirius sehr wenig nach; Wega, Capella, α Centauri kommen ihm gleichfalls so nahe, daß auf den größern Glanz des Sirius kein besonderes Gewicht gelegt werden kann.

daß er aus einer großen Menge sehr kleiner, d. h. sehr entlegener Sterne bestehe: er schätzt ihre Zahl auf 18 Millionen. Man hat die Zusammendrängung dieser Sterne bloß perspektivisch durch eine linsenförmige Gestalt der gesammten Weltinsel, zu welcher wir gehören, erklären wollen; unterstützt wird diese Erklärung durch die Bemerkung, daß um die Pole der Milchstraße herum die größte Sternenleere Statt findet. Doch scheinen die Ausläufer der Milchstraße, der an mehreren Stellen ganz deutlich doppelte Zug derselben, der sehr verschiedene Glanz ihrer einzelnen, auch an Breite höchst ungleichen Regionen, endlich auch die für ein bloß relatives Maximum der Verdichtung doch noch zu scharf erscheinende Begrenzung dieses Gürtels der angedeuteten Hypothese nicht eben günstig; und vielleicht ist die Milchstraße ein ungeheurer, mehrfach gegliederter Ring, welcher die das Centrum einnehmende Masse der übrigen Fixsterne in beträchtlicher Entfernung umgibt. Eben so ist es auch unentschieden, ob dieser Gürtel ganz und gar aus einzelnen Sternen bestehe, oder neben diesen noch Nebelmaterie zeige, die nicht in Sterne aufgelöst werden kann. Denn ein hellerer Grund des Himmels wird fast überall noch wahrgenommen, auch im kraftvollsten Fernrohr und bei der größten Menge von Sternen. Er mag also, wie man dies von den Nebelflecken vermuthet, noch Urmaterie enthalten, und vielleicht erscheint unsere gesammte Fixsternwelt sammt der Milchstraße aus weitern Fernen als ein Nebelfleck mit einem dichtern Kern in seinem Centrum, oder auch als ein Ring, wie der bekannte Sternenring in der Leyer. Wenn hier der Zukunft noch fast Alles überlassen ist, so ist dagegen nach einer andern Seite hin die Kenntniß des Fixsternhimmels bedeutend vorgerückt — wir meinen die Doppelsterne. Auf eine wahrhaft überraschende Weise ist das Dutzend, worauf sich noch zu Bradley's Zeiten unsere Kenntniß beschränkte, durch Herschel zu vielen Hunderten, durch Struve sogar hoch in die Tausende hinein

angewachsen. Was vor nicht gar langer Zeit wenig beachtet ward und für bloß zufällig galt, was dem ehrlichen Christian Mayer, der zuerst einige nicht unglückliche, nur ihm selbst noch nicht klare Ideen über diese Fixsternbegleiter äußerte, sogar Spott zuzog, hat nunmehr eine Wichtigkeit erlangt, und zu Folgerungen und Aufschlüssen geführt, die selbst Herschel noch nicht ahnte, wenngleich er selbst schon die gegenseitigen Stellungsveränderungen wahrnahm und richtig deutete. Es bedarf jetzt des Beweises nicht mehr, daß wir es hier — wenigstens in der weit überwiegenden Mehrzahl der Fälle — nicht mit bloß optischen Kombinationen zu thun haben. Es sind vielmehr Sonnen, die um andere Sonnen, richtiger gesagt, um den gemeinschaftlichen Schwerpunkt zweier oder auch mehrerer Sonnen laufen, die unter einander, wenn auch immerhin sehr weit abstehend, doch nicht mehr durch das, was wir Fixsternweiten nennen, getrennt sind: Systeme eigenthümlicher und höherer Art, die nächste Stufe aufwärts von den Planetensystemen, in denen sich aber schon deutlich ausspricht, daß in diesen höhern Ordnungen nicht, wie in den niederen, ein tausend- und millionenfaches Uebergewicht des Centralkörpers Statt finde, wenigstens hier zu den seltenen Ausnahmen gehöre. Der Anfang, die wahrgenommenen Bewegungen als Umlaufsbewegung dem Kalkül zu unterwerfen, und Keplersche Ellipsen aus ihnen abzuleiten, ist gemacht: das Newtonsche Gesetz hat auch hier seinen Triumph gefeiert, und wie schwierig auch die oft auf Bruchtheile von Sekunden herabgehende Kleinheit der scheinbaren Abstände die Beobachtungen macht; wie groß auch verhältnißmäßig die Unsicherheit der daraus hergeleiteten Bahnelemente seyn möge: so haben sich doch die vorausberechneten Ephemeriden in mehreren Fällen sehr glücklich bestätigt. Durch die Arbeiten Savary's, Encke's, Herschels II. und meine eigenen sind uns Fixsternsysteme bekannt geworden, deren Umlaufszeit zwischen die des Saturn und

Uranus fällt; gegen 50 andere, bei denen Jahrhunderte erfordert werden, bei denen es aber aus den bisherigen, kaum 60 Jahre (in den günstigsten Fällen) umfassenden Beobachtungen schon nicht mehr möglich ist, ein vollständiges Elementensystem, wenn auch nur ganz im Rohen, darzustellen; etwa 400, bei denen die mit Sicherheit konstatirten Beobachtungen auf Umlaufszeiten von Jahrtausenden schließen lassen, und wo bis jetzt der Kalkül noch sehr wenig ausrichten kann; endlich das große Heer der übrigen, die noch gar keine Stellungsveränderungen verrathen, bei denen aber gleichwohl ein physischer Konnex, einzelne seltene Fälle ausgenommen, unabweisbar ist, so daß man bei ihnen Umlaufszeiten, die sich in die Zehn- und Hunderttausende von Jahren erstrecken, annehmen muß. Hier ist also ein Anfang gemacht, aber zur Zeit nur ein schwacher; denn die größte Beharrlichkeit und der glücklichste Scharfsinn vermögen doch nicht der Zeit vorauszueilen. Die Zukunft wird die Ernte halten, und jedes kommende Jahrzehend neue Doppelsternbahnen den alten hinzufügen, sowie diese schärfer und genauer darstellen. Nach den bisherigen Rechnungen zu schließen, sind diese Bahnen im Durchschnitt weder so nahe kreisförmig, als die Planeten- und Mondbahnen, noch so elliptisch wie die der meisten Kometen. Doch reichen die bisherigen Ergebnisse noch nicht hin, hierüber etwas Bestimmtes festzusetzen; und noch weniger sind wir darüber schon zur Gewißheit gekommen, ob etwa die Ebenen, in denen diese Umläufe geschehen, sich wie die der Planetenbahnen einer mittleren Grundebene nahezu anschließen, als welche man z. B. die Ebene der Milchstraße anzunehmen sich geneigt fühlen könnte, oder ob sie, wie die Kometenbahnen, keiner allgemeinen Regel rücksichtlich der Lage ihrer Ebenen unterworfen sind. Wäre Ersteres der Fall, so wäre damit ein sehr wichtiger Moment für den Zusammenhang und die innere Konstitution der Fixsternwelt gegeben.

Die Doppelsterne, sowie die verhältnißmäßig wenigen

3=, 4= bis 6fachen, die bis jetzt beobachtet sind, bilden indeß offenbar nur die einfachste, unterste Ordnung der Systeme, die wir in der Fixsternwelt setzen müssen, in sofern wir hier das Gesetz der Schwere walten lassen. Kaum der zwanzigste Theil der Sterne bis zur 9. Größe sind Doppelsterne, wenn man für die letztern die Grenzen bis 32″ Distanz annimmt. Eine von unserer Willkür, ohne einen andern Grund als die Nothwendigkeit, die schon so riesenhafte Arbeit nicht zu einer unendlichen zu machen, gesteckte Grenze ist sicher nicht die der Natur, und es wird viele physische Doppelsterne geben, die über 32 Sekunden, vielleicht mehrere Minuten und selbst Grade von einander entfernt sind. Ein Konnex der angegebenen Art ist kaum zweifelhaft zwischen den drei Sternen im Gürtel des Orion, denen des südlichen Kreuzes und mehreren andern, wie bereits Struve dies nachgewiesen hat. Gleichwohl dürften noch viele isolirte Sterne übrig bleiben, die eine solche engere Verbindung mit einem oder einigen andern nicht eingegangen sind und einsam wie die mondlosen Planeten ihre Bahn, die einem System höherer Ordnung angehören muß, dahinrollen; wie dies z. B. augenscheinlich bei unserer Sonne der Fall ist, die nur dunkle Körper, von denen hier nicht die Rede ist, zu ihren Begleitern zählt. Dagegen ist der der Sonne nächste Fixstern, α **Centauri**, ein wirklicher Doppelstern, und zwar der glänzendste unter allen, welche uns das Firmament bietet.

Auf solche Systeme höherer Ordnung, die aber doch wieder in Bezug auf das Ganze nur Partikularsysteme sind, wird man auch noch durch eine andere Betrachtung geführt. Auch die verschiedenen Doppelsternpaare gruppiren sich am Himmel viel zu deutlich, um eine bloße Zufälligkeit anzunehmen. In die 41,200 Quadratgrade des Himmels vertheilen sich, wenn man die von Herschel II. aufgefundenen den obigen hinzuzählt, etwa 4000

Doppelsterne, also durchschnittlich einer auf einem kreisförmigen Raume, dessen Durchmesser 3° 37′ beträgt. Der Fall, daß 2 oder gar mehrere Doppelsternpaare innerhalb desselben Quadratgrades, ja selbst innerhalb desselben Feldes eines großen Fernrohrs liegen, müßte hiernach ein seltener seyn: er ist dies aber keineswegs. Zwei glänzende Doppelsternpaare in der Leyer (ε und 5 Lyrae) stehen noch nicht 5′ auseinander, und so finden wir an einigen Orten bis zu 5 Sternenpaare innerhalb eines mit 12′ Radius beschriebenen Kreises, wobei es zugleich sehr auffallen muß, daß in diesen einander nahestehenden Paaren meistens gleiche oder doch sehr ähnliche Größenverhältnisse der einzelnen Glieder gefunden werden. Also auch dies ist kein bloß optischer Konnex, und die so gruppirten Sterne sind eine Verbindung höherer Art mit einander eingegangen, und ein System von Sonnen kreist um den Schwerpunkt, der zwischen ihm und einem zweiten oder noch mehreren Systemen ähnlicher Art Statt findet. Aber welche mächtige Kreise! Wenn wir die beiden oben angeführten Sternenpaare in der Leyer, in deren jedem einzelnen man schon Bewegung wahrgenommen hat, beispielsweise untersuchen, so daß wir statt der wirklichen Distanzen und mittleren Anomalien, die wir nicht kennen, die scheinbaren Distanzen und Winkelbewegungen setzen, und Keplers zweites Gesetz anwenden: so werden wir auf eine Umlaufszeit von etwa einer Million Jahre geführt, so daß erst nach einem Jahrtausend eine Stellungsveränderung mit einiger Sicherheit wahrzunehmen seyn wird.

Und gewiß ist dies noch nicht die letzte, ja wahrscheinlich noch nicht die vorletzte der aufwärts gezählten Ordnungen, und es ist kaum einem Zweifel unterworfen, daß sich diese Gruppen von Gruppen abermals gruppiren, ohne daß wir einen Maßstab fänden, der uns die Grenze dieser Potenzirungen an die Hand gäbe, oder das Zeitmaß, welches die letzte und höchste der Perioden be-

zeichnet, auch nur in Gedanken erreichen könnten. Wo bleiben da die Maße, die für uns Zeit und Raum bestimmen!

Man kann indeß bei dieser Betrachtung die Bemerkung nicht unterdrücken, daß diese Verbindungen, je höher hinauf, desto lockerer zu werden scheinen. Schon in den niedersten dieser Fixsterngruppen, den Doppelsternen, ist der Fall selten, daß einer der beiden Sterne um mehr als drei Größenklassen den anderen überglänzt: die einzelnen Glieder eines solchen Paares stehen einander dem Glanze und also auch wohl der Masse nach weit näher, als zwei beliebig gewählte Fixsterne im mittleren Durchschnitt. Dagegen ist der Fall sehr häufig, daß sie kaum oder gar nicht von einander zu unterscheiden sind, wie bei γ der Jungfrau und γ im Widder, obgleich die große Nähe die Wahrnehmung selbst sehr kleiner Unterschiede des Glanzes offenbar begünstigt. Also schon hier fängt der Begriff eines Centralkörpers an uns zu entschwinden; schon hier begegnen wir einer bedeutenden Ermäßigung der streng monarchischen Form, nach welcher das Sonnensystem und seine ihm untergeordneten Gruppen organisirt sind. Noch mehr aber verschwindet der Gegensatz zwischen Central- und sekundärem Körper, wenn wir höher hinaufsteigen. Es sind dies, wenn ich mich so ausdrücken darf, freier organisirte Verbindungen beiläufig gleich potenter Glieder, und da sie auch in Beziehung auf das Licht und die davon abhängenden physischen Verhältnisse von einander unabhängig und nicht wie die Monde und Planeten auf einen Centralkörper angewiesen sind: so haben wir hier einen bedeutsamen Fingerzeig, in bloß analogen Schlüssen vorsichtig und zurückhaltend zu seyn und nichts als sicher und ausgemacht anzunehmen, was durch keine Thatsache der Beobachtung unterstützt ist. Schon oben bemerkten wir, daß sich keine Centralsonne finden wolle, die dem Fixsternsystem das sey, was die Sonne den Planeten ist: die gegenwärtigen Betrachtun-

gen dürften zu dem Schlusse führen, daß wir auch nach keiner zu suchen haben. Ein weites Feld für die Forschungen künftiger Analysten! Nicht auf die Mittelpunkte physischer Massen, sondern auf ideelle Schwerpunkte im freien Weltraume müssen hier die Bewegungen bezogen werden, und es wird nicht länger genügen, das Problem der drei Körper bloß unter den beschränkten Voraussezzungen, die unser Sonnensystem darbietet, aufzulösen. Wir ahnen eine große, wundervolle Harmonie, aber wir dürfen auch selbst für unsere Nachkommen nicht mehr hoffen, als daß sie einzelne Akkorde derselben auffassen werden. Wir haben ihnen ein Feld der Forschung eröffnet, das unermeßlich zu werden verspricht und Alles, was die Zukunft an Erfindungen und Vervollkommnungen der theoretischen wie der praktischen Hülfsmittel bieten dürfte, in vollen Anspruch nehmen wird.

Aber alles dies, wird man entgegnen, betrifft die Bahnen und Bewegungen: soll denn diese in's Unermeßliche gehende Arbeit uns nie etwas über diese Körper selbst lehren? Sollen wir ihre Größe, ihre Oberfläche, ihre innere Natur nie kennen lernen? Nie die Planeten und Kometen, welche um sie kreisen? Es ist mißlich, mit Nein zu antworten, in einer Zeit, die so Vieles früher für chimärisch Geachtete unter unseren Augen verwirklicht, die mit Lichtstrahlen zeichnet, und uns die Luft als festen Körper in die Hand gibt, die verborgensten Kräfte der Natur hervorzieht und dienstbar macht. Dennoch aber wage ich es auszusprechen, daß die Erdbewohner nie über jene Fragen direkt etwas erfahren werden. Man gebe einem Fixstern einen hundertmal so großen Durchmesser als der Sonne, setze ihn also zu dieser in ein Verhältniß, wie die Sonne zur Erde steht, und er wird dennoch, wenn er nicht eine weit größere Parallaxe als die bisher erforschten hat, im stärksten Fernrohr als untheilbarer Punkt erscheinen müssen und die von der Form und Oeffnung des Objektivs abhängende falsche Scheibe zei-

gen. Sind die Fixsterne durchschnittlich so groß als unsere Sonne, so erscheint z. B. α **Centauri** unter einem Halbmesser von $^1/_{114}''$, und α der Leyer unter einem von $^1/_{450}''$, 61 des Schwans von $^1/_{310}''$; und noch existirt kein Fernrohr, welches über einen Halbmesser von $^1/_2''$ mit Gewißheit entscheiden ließe. Die angeführten Beispiele sind allem Anschein nach die, wo die Parallaxen und also auch die scheinbaren Dukchmesser (unter obiger Voraussetzung) noch am größten herauskommen; denn das Mißlingen ähnlicher Untersuchungen bei allen übrigen Sternen nur dadurch seine Erklärung zu finden scheint, daß die Parallaxe zu klein selbst für unsere schärfsten mikrometrischen Hülfsmittel ist. — Die Massen dagegen kennen zu lernen, ist allerdings eine Aussicht vorhanden bei Doppelsternen, wenn es nämlich gelingt, neben den Elementen ihrer Bahn, in welcher die scheinbaren Halbmesser vorkommen, auch die Parallaxen zu erforschen, wodurch die scheinbaren sich in wahre Distanzen verwandeln, aus denen man dann nach Keplers Regel die Summe der beiden Massen ableitet, welche das Doppelgestirn bilden. Ein Anfang ist gemacht: die beiden Sterne, welche 61 des Schwans bilden, haben zwischen $^1/_2$ und $\frac{2}{3}$ der Sonnenmasse. Damit aber sind keineswegs die Volumina, und also auch nicht die Durchmesser gegeben, denn es fehlt uns die Dichtigkeit, und nur wenn wir uns erlauben wollen, diese z. B. der unserer Sonne gleich zu sezzen, können wir jene hypothetisch daraus ableiten. Ihre Planeten und Kometen werden wir nie sehen, weil aus jenen Formen nichts, was nicht mit eigenem Lichte leuchtet, in unser Rohr gelangen kann. Man bedenke, daß noch kein Komet, selbst nicht der große von 1811, bis zur Jupitersbahn verfolgt werden konnte, also nicht bis zu $^1/_{40000}$ der Distanz, welche uns vom nächsten Fixstern trennt. Man betrachte das bleiche, trübgraue Licht des gewaltigen Uranus und frage sich, was in 10= und 100,000=fachen Entfernungen von ihm noch wahrnehmbar seyn

könnte. — Von einigen Fixsternen werden wir die Rotationen erforschen oder haben sie schon erforscht, unter der Voraussetzung nämlich, daß der in ihnen wahrgenommene Lichtwechsel von einer solchen Rotation herrühre. Allein schon jetzt ergeben sich in mehreren einzelnen Fällen Zweifel über die Zuläßigkeit oder doch Wahrscheinlichkeit einer solchen Hypothese. Wenn Algol z. B. 66 Stunden hindurch in gleicher Helle glänzt, und sodann 3 Stunden lang die vierte statt der zweiten Größe zeigt, also nur $\frac{1}{6}$ seines früheren Lichtes zur Erde sendet, so reicht eine Rotation zur Erklärung nicht aus, man möge sich die dunklen Flecke der Oberfläche vertheilt denken wie man wolle.

Was wir bis jetzt von Veränderungen in der Fixsternwelt wahrgenommen haben, beschränkt sich auf äußerst wenige isolirte Thatsachen, deren keine bis jetzt genügend erklärt ist. Die verschwundenen wie die neu erschienenen Sterne gehören zu den allerseltensten Phänomenen, und es ist den Zeitgenossen einer Begebenheit wie der neue Stern 1572—1574, der am hellen Tage sichtbar war, nicht sehr zu verargen, wenn sie an das Ungeheuerste und Gewaltsamste, an eine in Feuer untergehende Welt dachten. Nur wird es gestattet seyn, hier, wo so viele Möglichkeiten offen stehen, eine solche zu wählen, welche mit einer bleibenden Ordnung der Dinge verträglich ist. Wenn die freilich weniger beglaubigten analogen Erscheinungen 1260 und 945 einigen Grund haben — in der That deuten sie auf dieselbe Gegend des Himmels, die Cassiopeja, hin —, so ist eine Periode von 315 Jahren nicht unwahrscheinlich, und die Entscheidung werden die letzten Decennien des gegenwärtigen Jahrhunderts geben.—

Unsere bisherigen Betrachtungen führten uns in weite Fernen, und allerdings sind sie es hauptsächlich, in welchen die Wissenschaft der künftigen Jahrhunderte ihre Triumphe feiern wird, aber sie sind es nicht ausschließlich. Kein Kenner der Astronomie wird das, was wir von un-

serm Sonnensystem, von der Beschaffenheit seiner einzelnen Globen bis jetzt wissen, als etwas Fertiges und Abgeschlossenes betrachten wollen. Noch ist nach keiner einzigen Seite hin die Aufgabe durchgeführt, selbst nicht im Verhältniß zu den gegenwärtigen Hülfsmitteln, ja die Lösung mancher Frage hat noch gar nicht begonnen. Der Stoff, welcher sich hier bietet, würde für sich allein schon hinreichen, die Sternwarten in die regste Thätigkeit zu setzen. Außer den nie zu versäumenden absoluten Ortsbestimmungen, durch welche allein es möglich ist, den wahren Bahnelementen immer näher zu kommen, werden die Partialsysteme des Jupiter, Saturn und Uranus noch manches Jahrhundert hindurch die Riesenfernröhre beschäftigen. Daß die große Entfernung besonders der letzten Planeten kein absolutes Hinderniß einer genauen Kenntniß sey, davon läßt sich ein glänzendes Beispiel aufführen. Saturn und sein System stehen fast 4000mal weiter als der Mond von der Erde ab, und dennoch hat Bessel, indem er 4 Jahre hindurch die Kraft seines Heliometers auf den 6. Saturnsmond wandte, seine Bahn mit allen Nebenbestimmungen fast ebenso genau abgeleitet, als die unseres eigenen Trabanten. Er hat die Schärfe seines Kalküls bis auf die Störungen, die dieser Satellit durch die Anziehung der Ringe erleidet, ausgedehnt; er hat daraus einen numerischen Ausdruck für die Masse des Ringes ($^1/_{118}$ der Saturnsmasse) und unter der Hypothese einer gleichen Dichtigkeit wie Saturn auch seine Dicke (29 geogr. Meilen) abgeleitet. Nichts hindert, dieselbe Sorgfalt auch allen übrigen Trabanten zu Theil werden zu lassen. Höchst merkwürdige Wechselbeziehungen hat uns bereits das Jupiterssystem kennen gelehrt. Das Partialsystem Saturns, das reichste und mannigfaltigste von allen, wird uns davon noch mehrere und ganz eigenthümliche darstellen, und die Analysis wird hier Probleme lösen, die über die Gestalt der Ringe, über die Richtung der gegenseitigen Anziehungskräfte, über die Vertheilung

des Flüssigen auf Saturn und seinen Ringen u. s. w. belehren werden. Ein Umstand verdient die besondere Aufmerksamkeit der Beobachter. Sind die Räume zwischen Planet und Ring, sowie zwischen den verschiedenen Ringen wirklich leerer Himmelsraum? Bei der großen Nähe dieser Massen einerseits und ihrer Lockerheit andererseits liegt die Vermuthung nahe, daß wenigstens eine atmosphärische Verbindung zwischen ihnen fortbesteht, wie sie einst gewiß bestand. Noch ist keine Beobachtung bekannt, daß man zwischen Saturn und seinen Ringen hindurch einen Fixstern gesehen. Der freilich sehr seltene Fall verdient alle Aufmerksamkeit und die sorgfältigste Vorausberechnung.

Sind erst die Uranusmonde sämmtlich wieder entdeckt (was wohl nur der tiefste Stand dieses Planeten für Europa in den letzten 30 Jahren verhinderte), so wird man sich nicht mehr damit begnügen wollen, womit der erste Entdecker, der uns wenig mehr als eine dunkle Kunde ihres Daseyns gegeben, sich begnügen mußte. Er fand ihrer 6, von denen er indeß nur 2 als ganz gewiß bezeichnete: leicht könnten die übrigen feine teleskopische Fixsterne gewesen seyn. Jene beiden haben Herschel II. am Kap und nun auch Lamont in Bogenhausen gesehen, Letzterer auch noch einen dritten, und sie haben ihre Bahnen, soweit die ungemein schwierige Beobachtung es zuließ, abgeleitet.

Ferner wird eine sorgfältige Untersuchung derjenigen Räume, wo noch Planeten zu vermuthen sind, entweder das Sonnensystem erweitern, oder uns den Bestand desselben als einen abgeschlossenen kennen lehren. Von zwei Regionen des Planetenraums ist Letzteres anzunehmen, nämlich von der zwischen Merkur und Mars, und der zwischen Jupiter und Uranus. Die Aufmerksamkeit der Astronomen, seit Bode 1777 auf die Lücke zwischen beiden hindeutete und Piazzi glücklich den ersten Fund darin that, war vorzugsweise dieser Mittelregion zugewendet.

Aber auch nach der innern und äußern Grenze des Planetenraumes hin möge die Forschung sich richten. Schwabe in Dessau, der nun durch mehr als 20 Jahre die Sonnenoberfläche zu seinem Studium macht, wird hoffentlich einen Nacheiferer in heitern tropischen Gegenden finden. Ein solcher wird erwarten dürfen, alle Körper, die sich zwischen Erde und Sonne aufhalten, irgend einmal durch die Sonne gehen zu sehen, und schon die sehr kurze Zeit von einigen Minuten wird ihn an seiner Bewegung, die mindestens 30mal rascher als die eines Sonnenflecks ist, erkennen lassen. Was für die äußere Grenze zu thun sey, ist oben bereits erörtert worden.

Gehen wir nunmehr über zu dem, was die Oberflächen der Planeten uns darbieten. Früherhin ward dieser Gegenstand fast nur gelegentlich von den Astronomen untersucht, und was Hevel, Cassini, Maraldi mit ihren unvollkommenen chromatischen Ferngläsern geleistet, blieb bis spät in's 18. Jahrhundert hinein das Einzige, was wir besaßen. Herschel I. nahm die Forschungen wieder auf, Schröter eiferte ihm nach, doch noch fehlten der Astronomie die rechten Mittel, und den Beobachtern häufig eine Uebung, zu der sonst die Wissenschaft nicht viel Veranlassung gibt, die im freien Handzeichnen. Die „Royal Astronomers" hielten es zum Theil sogar unter ihrer Würde, sich diesem Zweige zu widmen, und Maskelyne hat von Herschels großartigen Untersuchungen möglichst wenig Notiz genommen. Jetzt, wo die Sternwarten sich nach und nach mit Riesenfernröhren bewaffnen, haben solche Untersuchungen auf's Neue begonnen, und dies Mal von bessern Rechnungsmethoden unterstützt und nach einem strengeren Plane fortgeführt. Der mehr als hundertjährige sonderbare Streit über die Rotation der Venus ist endlich vor Kurzem eben da entschieden, wo er angeregt ward, in der alten ewigen Roma, und Bianchini's Periode, die so sonderbar abwich, ist wohl nun

für immer beseitigt: Karten der Planetenoberflächen sind im Entstehen begriffen; die Flecke werden in Bezug auf ihre Veränderlichkeit untersucht. Hier steht noch eine reiche Ernte, eine große Erweiterung und Vervollständigung unserer noch fragmentarisch dürftigen Kenntniß bevor. Man wird auf diese Weise erfahren, was die Planeten in physischer Beziehung mit einander gemein haben und worin sie verschieden sind, ob Atmosphären, und von welcher Beschaffenheit, sie umhüllen, ob ihre Oberflächentheile konstant oder veränderlich seyen. Selbst ihre Witterungsphänomene mögen Einiges darbieten, was uns nicht erforschlich ist; die veränderlichen Schneezonen des Mars, in denen sowohl der Wechsel der Jahreszeiten, als auch das verschiedene Verhalten der beiden Halbkugeln kaum zu verkennen ist, geben uns schon jetzt ein Beispiel. Viel Vorsicht wird freilich nöthig seyn, um nicht in die alten Fehler zu verfallen, die selbst ein Huygens und Fontenelle nicht vermieden und die heut' in der sogenannten Konjektural-Astronomie wiederum gefährliche Klippen bilden: ich meine die voreilige Neugier, mit welcher man Dinge herauszubringen sich bemüht, die nicht ohne die willkürlichsten Annahmen aus den Beobachtungen gefolgert werden können, und die sich in der Frage nach den Bewohnern der Weltkörper koncentriren. Wir werden nie sie selbst kennen lernen, allerdings aber Manches, was sie betrifft. Verbunden mit den bekannten Verhältnissen der Dichtigkeit und Schwere an der Oberfläche werden die auf physische Veränderungen zu beziehenden Beobachtungen wenigstens die Frage: ob jene Planetenbewohner in physischer Beziehung uns ähnlich seyn können, und wie weit im entgegengesetzten Falle die Verschiedenheiten mindestens gehen müssen, beantworten. Darauf aber müssen die Erwartungen sich beschränken; wer durchaus mehr verlangt, als die Wissenschaft ihm bieten kann, wird seine Zuflucht zu jenen poetisirenden Produkten nehmen müssen, die mehr oder minder dreist uns über Leben und

Treiben auf den Planeten und Monden belehren, und an denen es wohl auch in Zukunft nicht fehlen wird.

Da wir nur hier mit Hinblick auf diese sprechen, so sey ein anderer hierher gehörender Gegenstand nur kurz erwähnt, da er in der Gegenwart schon genügend dargestellt werden kann und theilweise schon ist: nämlich diejenigen kosmischen Verhältnisse, die sich aus den bekannten Umlaufs- und Rotations-Elementen für die Oberfläche eines Planeten ergeben. Wie und in welchem Verhältniß werden seine einzelnen Zonen beleuchtet und solar erwärmt? Wie ordnen sich die Jahres-, Tages- und vielleicht noch andere intermediäre Zeichen? Was erblickt er an seinem Himmel und in welcher Folge? Welche astronomischen Phänomene bieten sich ihm dar, und wie sind seine Bewohner in Bezug auf Himmelsforschung und Kunde des Universums äußerlich gestellt? In welchen Punkten stehen sie gegen den Forscher auf unserer Erde im Vortheil und in welchen im Nachtheil? Auf diese und ähnliche Fragen ist die Antwort im Grunde gar nicht schwer, und sie wird nur da lückenhaft ausfallen, wo die Rotationselemente nicht oder nicht vollständig gegeben sind (bei den Bahnelementen ist dies nirgends der Fall). Man hatte diese einfachen und gleichwohl ganz und gar nicht unwichtigen Folgerungen, bei denen keine Hypothesenklippe zu fürchten war, vielleicht zu lange versäumt, während man nicht müde ward, den Stein des Sisyphus zu wälzen und über Unerforschliches hin und her zu reden.

Das Gesagte gilt nun insbesondere von demjenigen Weltkörper, der uns zum unmittelbarsten Begleiter gegeben ist, vom Monde der Erde. Seine verhältnißmäßig so geringe Entfernung gewährt die Möglichkeit, schon mit bloßem Auge auf seiner Oberfläche Verschiedenheiten wahrzunehmen in einem Detail, wie wir es nur durch sehr starke Ferngläser bei einigen wenigen der Planeten erhalten können. Der Erfindung des Fernrohrs waren fast unmittelbar die ersten Versuche gefolgt, seine Oberfläche

darzustellen, und bereits Galilei eröffnet diese selenographischen Bestrebungen. Hevel, Riccioli, Cassini im 17., J. Mayer, Lahire und Schröter im 18. Jahrhundert gaben mit mehr oder minderem Erfolge Karten des Mondes; Letzterer ging tiefer in's Detail als seine Vorgänger, verband aber seine Fragmente nicht zu einem systematischen Ganzen. Das gegenwärtige Jahrhundert ist auch hierin planmäßiger und strenger zu Werke gegangen, und die Methode, welche die jüngsten Selenographen, unter ihnen auch der Verfasser, befolgt haben, wird sich auch bei noch detaillirteren Darstellungen bewähren. Auch sind seine Berge und Thäler nach ihren vertikalen Dimensionen, so weit dies möglich, bestimmt worden, und diese Arbeiten haben uns sogar zur astronomischen Plastik, einem ganz neuen Zweige der praktischen Wissenschaft, geführt, als dessen geniale Schöpferin Wilhelmine Witte in Hannover zu bezeichnen ist. Ihre Arbeiten erwarten noch die Hülfe der Galvanoplastik, um gemeinnütziger zu werden, als ein einzelnes Kabinetsstück es seyn kann. Allein obgleich man es mit Händen greifen kann, obgleich viele Gegenden unserer Erde, was die Kenntniß ihrer äußeren Gestaltung betrifft, gegen unsern Trabanten, wie ihn diese neuesten Arbeiten dargestellt haben, weit zurückstehen, — dennoch sind Erwartungen, wie sie schon das vorige Jahrhundert hegte, unbefriedigt geblieben und mußten es bleiben. Als durch die Herschelschen Teleskope plötzlich ein Riesenschritt im Herbeiziehen der Weltkörper geschah, war man ängstlich gespannt auf den Moment, wo es gelingen würde, die Seleniten zu erblicken. Schröter glaubte auch in der That zwar nicht sie selbst, doch einiges auf sie zu Beziehende gefunden zu haben; dreister noch trat Gruithuysen mit Behauptungen auf, die vom großen Publikum günstiger als von den Astronomen aufgenommen wurden. Er wollte die Wohnungen der Seleniten entdeckt haben, gab uns Pläne ihrer Festungswerke, bestimmte die Vegetationsverhältnisse, selbst den organi-

schen Bau der Mondbewohner glaubte er in gewissen Punkten wenigstens bestimmen zu können. — Wird man auf diesem Wege fortfahren, da doch wohl die Neigung der Menschen, Wunderbares zu hören, dieselbe bleiben wird? Wir hoffen: Nein. Mit einer gründlichen Forschung, die alles Thatsächliche auf sichere Weise bestimmt und die Resultate ihrer Messungen und Berechnungen im Zusammenhange darstellt, vertragen sich nicht solche apokryphische, eines gewissen Helldunkels bedürfende Beobachtungen. Wer fortan auf dem Monde Neues entdeckt — und es ist dort noch Vieles zu entdecken — wird sogleich den selenographischen Ort auf der Karte nachweisen können, und die Prüfung wird leicht und sicher seyn. Auch der nicht astronomische Theil des Publikums wird an einem solchen Treiben, wie wir es bisher so häufig gesehen, zuletzt keinen Gefallen mehr finden. Die wissenschaftliche Mondforschung verfolgt ein würdigeres Ziel, und kümmert sich nicht um jene Wundergeschichten. Sie sucht für ihre diesseits zu kultivirende Geologie ein Gegenbild in einer mit jener zu parallelisirenden Selenologie. Sie fragt, wie, wenn und in welcher Stufenfolge das, was uns jetzt vor Augen liegt, entstanden sey; sie hofft, zu mancher auf unserer Erde bereits unkenntlich gewordenen, gealterten und abgestorbenen Form die noch frische, ungestörte, scharf ausgesprochene — wenngleich örtlich modificirte — im Monde zu finden. Sie will wissen, ob Veränderungen, wie unser Erdkörper sie erlitten und noch erleidet, auch auf dem Monde noch jetzt wahrnehmbar sind; sie will das gegenseitige Verhalten der verschiedenen, dem Monde eigenthümlichen Formen kennen lernen. Die Frage über eine die Atmosphäre ersetzende Umhüllung, nach einem die Stelle unsers Wassers einnehmenden Fluidum — nachdem sie sich überzeugt hat, daß sie unsere Luft, unser Wasser dort nicht zu suchen habe — will sie, wenn irgend möglich, zur Entscheidung führen, so wie den Ursachen der Verschiedenheit des Lichtreflexes auf die Spur kommen. Das eigenthüm-

liche Rotationsverhältniß des Mondes, vermöge dessen fast eine volle Hälfte seiner Oberfläche der Erde auf immer verborgen bleibt, und dessen Grund sie bereits theoretisch nachgewiesen, will sie bis in seine feinsten Einzelnheiten hinein erforscht sehen und die noch etwa übrig gebliebenen Schwankungen ermitteln, da diese gestatten, direkt auf das ursprüngliche Verhältniß zurückzuschließen. Und wenn sie auch die Fragen über Bewohnbarkeit und wirklich existirende Bewohner des Mondes nicht ganz aus ihrem Bereiche verweist, so werden sie dennoch im Vergleich zu den angeführten stets von untergeordnetem Werthe bleiben, nicht als ob sie an sich selbst gleichgültig wären, sondern weil sie sich stets nur indirekt, mit Vorbehalten und unter Voraussetzungen, werden beantworten lassen; und weil zu Tage liegt, daß voreilige Spekulation über diese transcendenten Gegenstände uns wohl für den Augenblick angenehm zu unterhalten, nicht aber wissenschaftlich weiter zu führen vermag.

Dazu verlangt sie eine den optischen Hülfsmitteln angemessene, möglichst detaillirte Darstellung der Mondoberfläche, ihrer Farben und Formen, nach wissenschaftlichen Principien ausgeführt. Gegenwärtig ist die Aufgabe wohl ziemlich so weit gelöst, als der Einzelne sie lösen kann; denn dem Fernrohr läßt sich zwar ein größeres, aber der Dauer des Menschenlebens nicht ein längeres substituiren. An eine Vereinigung Mehrerer zu einem gemeinschaftlichen Werke dieser Art, — die auch nicht bloß äußere Schwierigkeiten, sondern noch größere in der Natur des Gegenstandes selbst findet — ist vorerst nicht zu denken, auch wohl kaum zu wünschen, daß die der Astronomie im Ganzen zu Gebote stehenden, nichts weniger als im Uebermaß vorhandenen Kräfte einem einzelnen Objekt mit Benachtheiligung der andern gewidmet werden möchten. Daher scheint es, daß wir in der nächsten Zukunft von denen, welchen Riesenfernröhre zu Gebote stehen, und welche sich einer solchen Arbeit unterziehen, nur

detaillirte Darstellungen einzelner Mondlandschaften erhalten werden. Nicht eher, bis man möglichst in's Einzelne gegangen ist, die kleinste Bergkuppe, den niedrigsten Landrücken, den feinsten Krater, die schmalste Rille, die das Fernrohr irgend zur Anschauung bringen kann, dargestellt hat, wird ein Urtheil über etwaige physische, reelle Veränderungen gestattet seyn. Möglich indeß, daß der Gegenstand einst ein eigenthümliches Interesse gewinnt, und daß eine Vereinigung, wie sie oben angedeutet, zu Stande kommt und die äußeren Bedingungen des Gelingens gesichert sieht.

Es schien angemessen, das Zukunftbild der Himmelskunde in einiger Ausführlichkeit zu geben. Der Verfasser fürchtet nicht, daß man ihn einer Anmaßung zeihen, einen prophetisirenden Ton in seiner Darstellung finden werde. Wenn eine Wissenschaft dahin gelangt ist, sich ihres Zieles und der zu seiner Erreichung führenden Mittel bewußt zu seyn, so darf sie es wagen, in die Zukunft zu schauen; und einzelnen ausgezeichneten Geistern ist dies sogar schon früher vergönnt. Wie schön hat sich Seneca's Wort, wozu ihm die Kometenerscheinungen seiner Zeit Veranlassung gaben, anderthalb Jahrtausende später erfüllt, — an einem Orte freilich, wo er es wohl nicht erwartet hatte — in den hyperboreischen Wäldern!*) Wie

*) Hier seine Worte: „Wundern wir uns nicht, daß wir das Gesetz der Bewegung der Kometen, deren Anblick uns so selten gestattet ist, nicht kennen; daß wir weder Anfang noch Ende des Umlaufs dieser Gestirne, die aus unermeßlichen Fernen zu uns herniedersteigen, erforscht haben. Kaum sind es 1500 Jahre, daß Griechenland die Gestirne gezählt, daß es ihnen Namen gegeben hat. — — Einst wird der Tag kommen, wo durch jahrhundertlanges, fortgesetztes Studium klar werden wird, was jetzt noch verborgen ist, und die Nachwelt wird erstaunen, daß so einfache Wahrheiten uns entgehen konnten.“

richtig hat Halley der Nachwelt den Weg gewiesen, wie sie die Parallaxe der Sonne und mit ihr alle räumlichen Dimensionen innerhalb ihres Systems zu finden habe! Das Wo und Wie bliebe dahingestellt. Die Wissenschaften in ihrer höhern Vollendung können nur gedacht werden als ein Gemeingut der Menschheit, und ein Volk, das sich in ihnen isoliren will, hat sich selbst sein Urtheil gesprochen. Nur die Bemerkung sey uns gestattet, daß wir nicht zu Denen gehören, die einen neuen Einbruch der Barbarei — von Innen oder Außen her — ähnlich dem, welcher der Blüthe des klassischen Alterthums ein so trauriges Grab bereitete, fürchten. Längst hat die Wissenschaft auch über die rohe Naturkraft gesiegt, und die Interessen der civilisirten Völker sind viel zu eng verschwistert, als daß sie sich im wilden Kampfe ihren eigenen Untergang und damit auch den der Wissenschaft bereiten sollten. Vielmehr halten wir den Fortschritt des Wissens äußerlich für gesicherter als je, und sind überzeugt, daß es sich zu unentbehrlich gemacht habe, um je in Verachtung und Vergessenheit sinken zu können. Was nun die Astronomie insbesondere betrifft, so hat sie eine Seite, nach welcher sie materielle Wichtigkeit für die Schifffahrt, die Zeitrechnung und viele andere Momente des Völkerverkehrs behauptet; eine andere dagegen, wo sie nur allein im Dienste des Geistes steht, und ihn die erhabensten Ideen über Gott und Welt, über Zeit und Raum fassen läßt. Von einer Zeit, die mehr und mehr dem Praktischen, den materiellen Interessen, der Entwickelung und Dienstbarmachung der Naturkräfte sich zuwendet, und die von der Noth des Augenblicks auch mächtig genug zu dieser Richtung getrieben wird, könnte man vielleicht die Befürchtung hegen, sie werde nur die eine, die praktische Seite der Astronomie in ihren Schutz nehmen, sie werde die Himmelskunde bloß brauchen, nicht sich an ihr erheben wollen; und es läßt sich nicht leugnen, daß schon manche Stimmen in diesem Sinne laut geworden sind.

und man gefragt hat, ob die großen Summen, die namentlich mehrere neue Sternwarten gekostet haben und fortwährend kosten, nicht hätten nützlicher (!) angewandt werden können und sollen. — Von der andern Seite tritt die Astronomie, wenn auch nicht in offenen Kampf, doch in ein gespanntes Verhältniß zu denen, welchen die frühere fast ausschließlich philologische Richtung der Gelehrsamkeit besser zusagte und die sich in den Glauben hineinstudirt hatten, alles Große und Vortreffliche, alles Schöne und Erhabene sey nur bei den Alten zu finden, nur durch sie zu erlangen. Es ist natürlich, daß diejenigen, welche die bezeichnete Richtung genommen hatten und in ihr allein das Heil erblickten, die es durchgesetzt hatten, ausschließlich für eigentliche Gelehrte zu gelten, und in einer ewigen Abhängigkeit von den alten Klassikern die Bestimmung der Menschheit sahen, mit scheelen Augen Fortschritte betrachteten, die auf ganz anderen und selbstständigeren Wegen gewonnen waren und deren Ziel im Unendlichen lag. Noch heut' muß sich die Astronomie aus den Lehrplanen der Schulen größtentheils verdrängt sehen, und man gönnt ihr höchstens ein Nebenplätzchen unter der Aegide der Physik oder der Geographie. — Doch wir sind ohne Furcht. Ihre innere Trefflichkeit, die Konsequenz ihrer Lehrsätze, die überraschend großartigen Resultate, zu denen sie geführt hat und führen wird, ihr ernster und — wenn der Ausdruck erlaubt ist — religiöser Charakter — religiös nicht im beschränkten, engherzig kirchlichen, sondern im universellsten und erhabensten Sinne, den dieses Wort haben kann — muß die Zahl ihrer Verehrer fortwährend wachsen lassen, und da sie kein System als das der Natur, kein Vaterland als die Wahrheit kennt, so wird sie nie an individuelle Ansichten und Richtungen gebunden seyn und nie Parteizwecken dienen können. Wir sahen leider bisher noch keine Religion, noch keine Philosophie ohne Beinamen, die Astronomie

aber hat sich, seit sie ihrer ersten Kindheit entwachsen war, nie einen solchen aufdringen lassen und wird es auch in Zukunft nie. In ihr wird der Geist Erhebung und Kräftigung, das Gemüth Sammlung und Ruhe finden, zu ihr werden sich endlich Alle wenden, die ein Höheres suchen, als diese Erde ihnen bieten kann.

Und haben wir nun noch denen zu antworten, die nach dem Nutzen fragen und kaufmännisch Kosten und Gewinn berechnen? Wir haben schon oben angedeutet, daß die Astronomie des materiellen Nutzens nichts weniger als baar ist, und wir wissen, daß es in ihr so wenig als in andern Zweigen der Naturwissenschaft möglich seyn wird, den im engern Sinne praktischen Theil von dem rein wissenschaftlichen abzusondern in dem Sinne, daß man den ersteren ganz und allein hätte. Aber wir wollen an diese Instanz nicht appelliren, und glauben es auch nicht nöthig zu haben. Wir wollen der Menschheit nützen und freuen uns, wenn in Folge des durch uns gesicherten Kurses der Schiffe Menschenleben vor dem Untergange bewahrt werden und wenn die durch unsere Mitwirkung entstandenen und fortwährend berichtigten Karten den Völkerverkehr erleichtern und befördern; aber wir wollen den Werth unserer Leistungen nicht durch merkantile Rücksichten bestimmen lassen, nicht unsere Berichtigung auf diese Basis gründen.

„Wenn man mich fragt — sagte einst ein tiefer Denker — welchen Nutzen hat diese oder jene Wahrheit, so weiß ich nichts Vortheilhafteres für sie zu erwiedern als: *sie nützt zu Nichts*. Nützen heißt *Mittel seyn* zu etwas Gutem, allein die *Wahrheit ist ein Gut an sich*, und zwar das höchste; zu welchem höhern also sollte sie führen, wozu noch nützen?" In der That wer bei Allem nach dem Nutzen fragt, geräth in einen immerwährenden Widerspruch mit sich selbst: er will das Niedere um des Höhern willen, und verschmäht doch das Höchste, weil er über ihm hinaus nichts mehr erlangen kann. —

Noch hat es wahrlich Niemanden gereut, sich mit reinem Sinne dem Dienste der Wissenschaft gewidmet zu haben, und noch kein edles Gemüth hat sich von den Lehren, welche die Betrachtung des Himmels darbietet, hinweggewandt. Jedem noch durch kein Vorurtheil verblendeten Menschen sagt es eine innere Stimme, daß er in der Naturbetrachtung die Gottheit finden werde, und von welchem Zweige des Wissens gälte dies mehr, als von der Astronomie! Und wäre es kein Gewinn, daß Aberglauben und Vorurtheile aller Art schwinden müssen vor dem Lichte, das die Wissenschaft aufsteckt? Man gehe zurück in die Vorzeit und sehe, wie nicht allein der gemeine Mann, sondern auch die höhern Klassen der Gesellschaft von abergläubischen Thorheiten beherrscht werden, wie selbst der Gelehrte sich nicht von ihnen frei machen kann. Die Greuelthaten, die der Aberglaube in seinem Gefolge hat, und vor denen unser Zeitalter zurückschaudert, sind vielleicht noch nicht das schlimmste der Uebel, das er der Menschheit bereitete. Was ist denn die Natur dem in solchen Thorheiten Befangenen? Er sieht ja in ihr nicht den Tempel des allweisen und allmächtigen Gottes, sondern den wüsten Tummelplatz von Schreckbildern seiner Phantasie; er kann keine reine Freude an ihr haben, nicht an ihren Herrlichkeiten seinen Geist erheben, sondern er muß sie fliehen als die Werkstätte gespenstischer Wesen, die ihm tückisch auflauern und gegen die er sich schwach und ohnmächtig fühlt. Was nur im Geringsten aus dem Gewohnten und Alltäglichen heraustritt, erfüllt ihn mit Furcht, denn nicht der liebende Schöpfer, sondern eine zürnende und rachedürstende Gottheit tritt ihm entgegen. Soll ich das trostlose Bild noch weiter ausmalen? Glücklich, wer in einer denkenden Naturbetrachtung das einzig sichere Mittel gefunden hat, vor dieser Geißel des Menschengeschlechts auf immer bewahrt zu bleiben. In ihrer Kultur, in ihrer immer weitern Ausbreitung bis in die untersten Kreise des Volks liegt das **einzige** Mittel, die Hyder mit Erfolg zu bekämpfen. Sie

wird einst unterliegen, um nie wieder das Haupt zu erheben, und alsdann erst wird die Menschheit ihres Daseyns wahrhaft froh werden.

Wir haben unsere Ueberzeugung ausgesprochen, daß die Astronomie nicht stille stehen, daß sie noch weniger in die alte Verachtung und Vernachlässigung zurücksinken könne. Wir sehen die Erfüllung alles dessen, was wir als Hoffnung angedeutet, im Geiste vor uns. Wir glauben, daß unter den Mächtigen dieser Erde in Zukunft ein Wetteifer Statt finden werde, sie zu fördern, und erwarten von diesem Streben die schönsten Früchte: aber wir sind auch überzeugt, daß kein noch so mächtiger Sterblicher im Stande sey, ihren siegenden Lauf zu hemmen. Fest gewurzelt, wie sie schon jetzt steht, muß und wird sie sich je länger desto mehr ausbreiten, und ohne sich berauschen zu lassen von dem Namen einer Königin der Wissenschaften, den man ihr gegeben, mit ihren ebenbürtigen Schwestern Hand in Hand gehen, das große Werk der Menschenerziehung zu fördern, denn sie bedarf nicht der äußeren Herrschaft. Jenes stolzen Titels wird sie nur eingedenk seyn, um stets ihre innere Würde zu bewahren und den Geschlechtern der Erde zu bethätigen, daß sie himmlischen Ursprungs sey.

Was und warum wir athmen.

(Nach Johnston.)

Athmen, in der gangbaren Bedeutung dieses Wortes, heißt die atmosphärische Luft durch Mund und Nase in die Lungen ziehen, und nach kurzer Pause wieder ausstoßen. Die Lungen, welche auf diese Weise mit Luft versorgt werden, bestehen aus 2 länglichrunden, etwas abgeflachten Massen zelliger Substanz, welche in der Brusthöhle liegen und mit der äußeren Luft vermittelst der Luftröhre in Verbindung stehen. Die Luftröhre theilt sich vor ihrem Eintritt in die Lungen zunächst in 2 Aeste; diese theilen und verzweigen sich immer mehr, bis sie in haarförmige Gefäße auslaufen, durch welche die Luft bis in die entferntesten Theile der Zellsubstanz vordringt. Um jedes sichtbare Endchen sind nahe an 18,000 Zellen angehäuft, deren jede durch diese feinen Kanäle mit der äußeren Luft in Verbindung steht. Diese Zellen sind von verschiedener Größe; sie variiren von etwa $1/70$—$1/200$ eines Zolles. Die Gesammtzahl derselben hat man auf 600 Millionen berechnet. Die Wände derselben sind äußerst dünn; sie sind reine Luftzellen. Die Lungen sind ihrem Bau zu Folge sehr elastisch und daher die in ihnen enthaltene Luftmenge sehr veränderlich. Die ungefähre Luft=

quantität, welche ein Erwachsener mit Anstrengung aufnehmen kann, beträgt 5—7 Nößel, ein gewöhnlicher, aber voller Athemzug mag $2^1/_2$ Nößel betragen; bei ruhiger, anstrengungsloser Respiration wird nur etwa 1 Nößel aufgenommen. Bei einem ungefähren Durchschnitt von 18 Athemzügen in der Minute beträgt die Menge der ein- und wieder ausgeführten Luft etwa 18 Nößel, in der Stunde 1000 Nößel, und für den Tag 12,000 Quart. Einige schätzen diesen Betrag auf 16,000 Quart für den Tag bei einem gewöhnlichen Mann unter gewöhnlichen Umständen, und auf 21,000 Quart bei einem starken, in harter Arbeit begriffenen Manne!

Aber das Lungensystem bildet nur einen Theil der Athmungswerkzeuge: wir athmen auch durch die Haut. Die äußere oder Oberhaut der meisten belebten Geschöpfe ist mit zahlreichen feinen Löchern versehen. Diese Poren sind die Mündungen kleiner spiralförmig gewundener Schläuche, welche durch die Haut bis in das darunter liegende Zellgewebe dringen. Bei der menschlichen Haut sind die Poren an einigen Körpertheilen zahlreicher als an anderen; aber die Haut eines Erwachsenen ist mit nicht weniger als 7 Millionen derselben besetzt, und die vereinte Länge der dazu gehörigen Spiralgefäße ist auf 6 deutsche Meilen angeschlagen worden. Durch diese Gefäße sondern wir fortwährend die festen und flüssigen Stoffe aus, welche unsere sichtbare Ausdünstung ausmachen. Aber auch Luft tritt bei gesundem Körperzustande durch dieselben fortwährend ein und aus, wie bei den Luftgefäßen der Lungen. Und wenn auch die Haut im Vergleich mit diesen nur einen sehr kleinen Theil des Athmungsgeschäftes zu besorgen hat, so ist derselbe doch von Belang und für das allgemeine Wohlbefinden des Körpers von wesentlicher Wichtigkeit. Die in die Lungen eingezogene Luft wird nach kurzem Aufenthalte wieder ausgestoßen. Die Luft, welche durch die Haut eintritt, verhält sich dort wahrscheinlich länger. Welche

Umänderung mag nun die Luft während ihres kurzen Besuchs im Inneren des Körpers erleiden? Drei verschiedene deutlich wahrnehmbare chemische Veränderungen sind es, welche durch das athmende Geschöpf in der eingehenden und umgebenden Luft hervorgebracht werden.

1) Wird die ausgeathmete Luft in einem kalten trockenen Gefäß oder auf einem blanken Spiegel aufgefangen, so trüben sich diese Flächen durch einen Niederschlag von Feuchtigkeit. Steckt man andererseits eine Hand oder einen Arm in ein trockenes reines Glasgefäß, so wird sich nach und nach auf der inneren Fläche ein ähnlicher thauförmiger Niederschlag ansetzen. Es werden also sowohl von den Lungen, als von der Haut wässerige Dämpfe fortwährend, wenn auch unsichtbar, in die umgebende Luft ausgesendet. Die ausgeathmete Luft ist wasserreicher geworden, als sie bei ihrem Eintritt in den Körper war. Dies ist die erste Veränderung.

2) Es ist eine Eigenschaft der Kohlensäure, daß sie, durch Kalkwasser geleitet, dasselbe trübt und milchig macht. Bringen wir nun eine Quantität Kalkwasser in ein verkorktes, mit 2 Röhrchen versehenes Glas und ziehen atmosphärische Luft durch die Flüssigkeit, so werden wir finden, daß dieselbe für lange Zeit klar und durchsichtig bleibt. Es muß eine sehr große Menge Luft durchgegangen seyn, ehe sich das Wasser merklich trübt, und eine noch größere Menge, bis es deutlich milchig wird. Hieraus ergibt sich, daß zwar Kohlensäure in der Luft enthalten ist, aber nur in einem sehr geringen Verhältniß. Aendern wir aber den Versuch ab und blasen, statt die atmosphärische Luft durch das Kalkwasser zu ziehen, Luft aus den Lungen hinein, so werden wir die Klarheit des Wassers fast augenblicklich verschwinden sehen. In sehr wenig Minuten wird es undurchsichtig und milchig. Die Luft, wie sie aus den Lungen kommt, enthält mithin mehr Kohlensäure als vor ihrem Eintritt. Dies ist die zweite Veränderung. In gleicher Weise wird, wenn man einen

entblößten Körpertheil einige Zeit mit einem geschlossenen Gefäß umgibt und die darin enthaltene Luft nachgehends untersucht, ein größerer Gehalt an Kohlensäure in derselben vorgefunden, als in einem gleichen Raumtheil atmosphärischer Luft für gewöhnlich enthalten ist. So athmen wir durch Lungen und Haut, wenn auch unmerklich, doch fortwährend Kohlensäure aus und vermehren dadurch den Antheil dieses Gases, welcher in der umgebenden Luft ursprünglich enthalten ist.

3) Untersuchen wir die Luft, welche aus den Lungen kommt, oder welche ein entblößtes Glied einige Zeit abgesperrt umgeben hat, so zeigt es sich, daß dieselbe einen geringeren Antheil an Sauerstoff enthält, als sich in der Atmosphäre vorfindet. Lungen und Haut saugen also fortwährend Sauerstoff aus der Luft ein, und dies ist die dritte Veränderung. Die dreifache Art, in welcher das Athmen der lebenden Wesen die atmosphärische Luft verändert, besteht also darin, daß die Luft feuchter, an Kohlensäure reicher und an Sauerstoff ärmer gemacht wird.

Es fragt sich nun, in welcher Ausdehnung diese Veränderungen Statt finden und ob sie sich in Ziffern ausdrücken lassen. Hierbei kommt Folgendes in Betracht. Die Wassermenge, welche ein gesunder Mann durch die Lungen ausschickt, ist sehr veränderlich. Sie wird modificirt durch das Klima, durch Konstitution und Gesundheitszustände, durch den Grad der Arbeit und Bewegung, durch die Beschaffenheit der Nahrung und die Menge der genossenen Flüssigkeiten, so wie durch verschiedene andere Umstände. Im Allgemeinen genommen beträgt jedoch das Gewicht der Ausscheidungen durch Lungen und Haut etwa ein Drittel der ganzen aufgenommenen Nahrung, sowohl fester als flüssiger. Nun scheidet bei einem erwachsenen Manne unter gewöhnlichen Umständen die Haut allein in 24 Stunden $1^1/_2$—2 Pfund Wasser in Form unmerklicher Dünste aus; der Unterschied zwischen diesem Gewicht und einem Drittel der als Speise und Trank aufgenom-

menen Stoffe repräsentirt sonach die Menge des von den Lungen ausgeschiedenen Wassers.

Wir wissen, daß die Luft in natürlichem Zustande und in gewöhnlicher Höhe etwa 2 Quart Kohlensäure auf 5000 Quart Luft enthält. In diesem Zustande also tritt sie in die Lungen ein. Bei ihrer Rückkehr enthält sie dann durchschnittlich $3^1/_2$ Quart in jedem Hundert! In Krankheitsfällen steigt dieser Gehalt an Kohlensäure zuweilen gar auf 7 Procent. In 24 Stunden muß mithin eine sehr ansehnliche Menge dieses Gases von den Lungen ausgeschieden werden.

Wie die Menge der wässerigen Dämpfe so wird auch die der Kohlensäure durch mancherlei Umstände modificirt. Körpergröße, Alter, Geschlecht, Nahrung, Klima, Konstitution, Gesundheitszustand, Bewegung, alle haben hier Einfluß und können das 24stündige Kohlensäureprodukt eines erwachsenen Mannes zwischen 1 und 3 Pfund variiren.

Dieses Gas enthält in 100 Pfund 28 Pfund reinen Kohlenstoff und 72 Pfund Sauerstoff, mithin beträgt die in 24 Stunden von einem erwachsenen Manne ausgeschiedene Kohle 10—30 Loth. Die Quantität der Hautausscheidungen beträgt $^1/_3$—$^1/_9$ dessen, was die Lungen absondern; bei dem Menschen wahrscheinlich im Durchschnitt $^1/_6$, was eine Kohlenstoffmenge von 50—60 Gran in 24 Stunden ausmacht. Körperliche Anstrengung steigert diese Quantität ansehnlich, wie dies auch mit den Wasserdämpfen der Fall ist. Die Haut eines Menschen, der sich bewegt, dünstet dreimal mehr aus, als wenn er im Ruhezustande ist; das Pferd soll im Trabe 170mal so viel ausdünsten als in der Ruhe.

Der Sauerstoffgehalt der Atmosphäre beträgt ziemlich genau 21 Quart in jedem Hundert. Hat die Luft aber die menschlichen Lungen besucht, so ist dieses Verhältniß auf 16—18 Procent, zuweilen noch weiter herabgebracht. Die Lungen haben also $^1/_7$—$^1/_5$ des in der Luft enthal-

tenen Sauerstoffs weggenommen. Das absolute Gewicht des täglich aufgenommenen Sauerstoffs wird ebenfalls durch mancherlei Umstände beeinflußt. Im Allgemeinen beträgt er ein Viertel des Gesammtgewichts der aufgenommenen festen und flüssigen Nahrung; alle Umstände aber, welche die Quantität der ausgeschiedenen Kohlensäure vergrößern, vermehren auch im nahezu gleichen Verhältniß das Quantum des absorbirten Sauerstoffs.

In Rücksicht der Sauerstoffaufnahme sind die Funktionen der Haut von denen der Lungen einigermaßen verschieden. Beide absorbiren Sauerstoff, wie beide Kohlensäure ausscheiden. Aber während das Volumen des durch die Lungen aufgenommenen Sauerstoffs etwas größer ist als das der ausgeschiedenen Kohlensäure, findet bei der Haut der umgekehrte Fall Statt.

So ist der zum Leben so unentbehrliche Athmungsprozeß an sich und in seinem Einflusse auf die uns umgebende Atmosphäre beschaffen. Aber zu welchem Zweck athmet der Mensch? Welchen Vortheil hat er davon und was gewinnt die äußere Natur durch die Umänderungen, welche das Athmen fortwährend in ihr hervorbringt? Diese Fragen müssen wir der Reihe nach in's Auge fassen.

Was nützt dem Menschen das Athmen? Um auf diese Frage eine klare Antwort zu erhalten, müssen wir uns zuvörderst die Vorgänge beim Athmen etwas näher ansehen. Der Sauerstoff, welcher durch die Lungenzellen in den Kreislauf des Körpers eintritt, wiegt, wie wir gesehen haben, ein Viertel der Gesammtmasse der in den Magen gebrachten festen und flüssigen Nährstoffe; er wiegt also beträchtlich mehr als die festen Speisen allein. Dieser Sauerstoff ist die Hauptquelle der Wohlthaten, die uns das Athmen gewährt. Diese sind zum Theil direkt und chemischer, zum Theil indirekt und physiologischer Natur. Wenn wir dem Sauerstoff auf seinem Wege durch den Körper folgen, so werden wir sehen, in welcher Weise er seine doppelten wohlthätigen Wirkungen ausübt.

Die direkten und chemischen Wirkungen bestehen aus verschiedenen Vorgängen, die wir der Deutlichkeit halber unterscheiden müssen. Zunächst dringt der Sauerstoff in die Lungenzellen ein, und wird hier von kleinen Gefäßen, welche sich über die Zellenwände verbreiten, aufgesogen. In diesen Gefäßchen verbindet er sich direkt mit gewissen Bestandtheilen des umlaufenden Blutes, und begleitet dieses auf seinem rastlosen Gange durch die Arterien und Venen. Die Hauptaufgabe des Blutes ist, den Körper aufzubauen, Muskeln, Haut, Knorpel rc. zu bilden und zu vergrößern. Ich habe anderweits angeführt, daß der Kleber der vegetabilischen Nahrungsmittel in Eigenschaften und Zusammensetzung der animalischen Muskelfaser und der Haut des Körpers sehr ähnlich ist. Die chemische Forschung hat indeß ergeben, daß er erst mit einer gewissen Menge Sauerstoff verbunden seyn muß, ehe er geeignet wird, als Baumaterial des Körpers zu dienen. Diesen Sauerstoff nun liefern die Lungen, und seine Verwendung geschieht in der oben beschriebenen Weise.

Die erste wohlthätige Wirkung des Sauerstoffs, nachdem er in dem athmenden Geschöpf von der Luft abgesondert worden, ist die, daß er die festen Substanzen der Muskeln, Knorpel und Häute aufbauen hilft. Er macht einen Theil des Materials aus, woraus sie nothwendigerweise zusammengesetzt sind, und in diesem Sinne ist der Sauerstoff ein wirkliches Nahrungsmittel, und wir leben und nähren uns somit bis zu einem gewissen Punkte in der That von der Luft, die uns umgibt. Doch nur ein Theil des aufgenommenen Sauerstoffes wirkt so direkt und im aufbauenden Sinne; der größere Theil dient zu ganz entgegengesetzten, obwohl nicht weniger nothwendigen und nützlichen Funktionen.

Der Bau des Körpers ist nämlich nicht auf lange Dauer berechnet, er unterliegt vielmehr einer fortwährenden Reparatur und Erneuerung. Durch die Verrichtungen, welche den einzelnen Körpertheilen obliegen, werden

sie so gut abgenutzt wie die Werkzeuge, die wir zu unsern technischen Arbeiten gebrauchen. Muskeln, Leber, Gehirn, Knochen, Alles nutzt sich ab, und die so zu sagen abgetragenen Stoffe werden aus dem Körper geschafft und durch neues Material, welches ihm die Nahrungsmittel zuführen, ersetzt.

Aber ehe diese Mauserstoffe aus dem Körper geschafft werden können, müssen sie ebenfalls mit Sauerstoff verbunden werden. Mit der gehörigen Menge Sauerstoff bildet der Muskel eine neue chemische Verbindung, welche in Wasser löslich ist, und durch die flüssigen Ausscheidungen der Haut und der Nieren weggeführt werden kann. Solche Stoffe sind der Harnstoff und die Harnsäure, so genannt, weil sie dem animalischen Urin eigenthümlich sind. Sie sind nichts als oxydirte Muskeln und verbrauchte Gewebe, welche fortwährend durch die flüssigen Absonderungen aus dem Körper geschafft werden.

In den Geweben befinden sich auch Schwefel und Phosphor als nothwendige Bestandtheile. In dem Harnstoff und der Harnsäure sind sie aber nicht enthalten. Sie verbinden sich besonders mit dem Sauerstoff zu Schwefel- und Phosphorsäure, welche mit den andern oxydirten Formen verbrauchter Stoffe von dem Körper ausgeworfen werden.

Es besteht also der zweite Dienst, den der durch die Lungen aufgenommene Sauerstoff dem Körper leistet, darin, daß er sich mit den abgenutzten Stoffen der verschiedenen Körpertheile verbindet, sie dadurch löslich und geeignet macht, leicht aus dem Körper geschafft zu werden, in welchem sie bei längerem Verweilen nur nachtheilig wirken würden.

Eine dritte chemische Funktion des Sauerstoffes ist für das Daseyn und Wohlbefinden des lebenden Geschöpfes nicht weniger wichtig. Wird ein lebendes Wesen in seiner Nahrung beschränkt, oder diese ihm für einige Tage gänzlich entzogen, so verliert es rasch an Gewicht. Es

fährt fort zu athmen und dadurch Kohlensäure und Wasser auszuscheiden; Wasser entweicht ferner durch die Haut und die Nieren, und mit diesem Harnstoff und die anderen Bestandtheile der flüssigen Abgänge. Durch diese fortwährenden Substanzverluste bei unvollständigem Ersatz durch Nahrung muß natürlich ein Gewichtsverlust unausbleiblich eintreten.

Untersuchen wir ein Thier nach einer solchen Hungerperiode, so finden wir, daß der Gewichts- und Substanzverlust bei dem Fett des Körpers am meisten hervortritt. Dieses hat in viel größerem Maßstabe abgenommen, als irgend ein anderer Bestandtheil. Fragen wir weiter, was aus diesem Fett geworden ist, so finden wir davon kaum eine Spur in den festen und flüssigen Exkrementen — es ist durch Lungen und Haut ausgeathmet worden. Das Athmen war zur Lebenserhaltung nothwendig, und mit dem Athmen gingen Kohlensäure und Wasserdämpfe fort. Während also die gewöhnliche Zufuhr von Futter fehlte, mußten die Bestandtheile dieser beiden nothwendigerweise von der Substanz des Thieres selbst genommen werden. Es zehrt dann buchstäblich von seinem eigenen Fette.

Wie diese Verzehrung des Fettes vor sich geht, ist nicht schwer zu verstehen. Wasser besteht aus 1 Wasserstoff und 1 Sauerstoff, die sich zu 1 Wasser verbunden haben. Kohlensäure besteht aus 1 Kohlenstoff und 2 Sauerstoff = 1 Kohlensäure. Nun besteht das menschliche Fett aus Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff fast genau in dem Verhältniß von 37, 36, 5, und seine Verwandlung in Kohlensäure und Wasser findet in folgender Weise Statt.

Der Sauerstoff der Luft wird, wie bereits beschrieben, durch Lunge und Haut aufgenommen und in das Blut eingeführt. Auf seiner Cirkulation mit diesem durch den Körper verbindet er sich mit dem Kohlenstoff und Wasserstoff des Fettes und verwandelt dieses endlich, durch mehrere

chemische Umbildungen, in Kohlensäure und Wasser. Setzen wir zu

	Kohlenstoff.	Wasserstoff.	Sauerstoff.
1 Fett, bestehend aus	37	36	5
105 Sauerstoff	—	—	105
So erhalten wir	37	36	110

Dies ist gleich

	Kohlenstoff.	Wasserstoff.	Sauerstoff.
37 Kohlensäure und	37	—	74
36 Wasser	—	36	36
	37	36	110

Dies heißt eben so viel, wie, durch die Wirkung des eingeathmeten Sauerstoffs kann 1 Theil Fett in 37 Kohlensäure und 36 Wasser verwandelt werden, welche sich mit dem Athem ausscheiden.

Geben wir aber dem Thier, anstatt es Mangel leiden zu lassen, einen reichlichen Vorrath von Fett in seinem Futter, so wird das Fett seines Körpers keine Abnahme mehr erleiden, da die Wirkung des Sauerstoffs nun auf dieses zugeführte Fett übergeht. Geben wir statt des Fettes ein Futter, welches viel Stärkemehl oder Zukker enthält, so wird ein gleiches Resultat erfolgen; das Thier, anstatt seine eigene Substanz fortzuathmen, gibt nun Stärke oder Zucker in Form von Kohlensäure und Wasser durch Lungen und Haut von sich. Dies geschieht als Resultat folgender Umbildung:

	Kohlenstoff.	Wasserstoff.	Sauerstoff.
1 Stärke oder Zucker =	12	12	12
24 Sauerstoff	—	—	24
thut	12	12	36
Aber			
12 Kohlensäure =	12	—	24
12 Wasser	—	12	12
geben ebenfalls	12	12	36

Es wird also 1 Stärke durch Mithülfe von 24 Sauerstoff im animalischen Körper schließlich in 12 Kohlensäure

und 12 Wasser verwandelt, die in der bekannten Art ausgeschieden werden.

Es besteht also die dritte wichtige Verrichtung, welche dem Sauerstoff im Körper obliegt, darin, daß er Fett, Stärke, Zucker, Gummi und ähnliche Bestandtheile der Nahrung, und in Abwesenheit derselben das Fett des Körpers selbst in Kohlensäure und Wasser verwandelt, die durch die Lungen ausgeschieden werden.

Ganz wie Stärke und die anderen genannten Stoffe verhalten sich zum Sauerstoff im Körper auch die Branntweine oder der Alkohol. Wird Alkohol in den Magen gebracht, so geht er sehr rasch in die Cirkulation über und liefert sogleich bereites Material für Kohlensäure und Wasser. Hierin beruht einer der Gründe, weshalb der Alkohol zur Aufrechthaltung der Kräfte in gewissen Fällen von träger Verdauung oder bei großer körperlicher Schwäche und Erschöpfung gute Dienste leistet. Er besteht aus 4 Kohlenstoff, 6 Wasserstoff und 2 Sauerstoff, und wird während seiner Cirkulation im Körper, wie Stärke und Zucker, schließlich in Kohlensäure und Wasser verwandelt, wie nachstehend ersichtlich ist:

	Kohlenstoff.	Wasserstoff.	Sauerstoff.
1 Alkohol	4	6	2
12 Sauerstoff	—	—	12
bilden verbunden	4	6	14
4 Kohlensäure	4	—	8
und 6 Wasser	—	6	6
	4	6	14

Im Magen eines gesunden Menschen thun also gebrannte Wässer denselben Dienst wie Stärke und Zucker, nur ist vermöge ihrer flüssigen Form und anderer Eigenschaften auch ihre Wirkung eine raschere.

Ich sagte vorhin, daß die absolute Menge der von den Lungen ausgeschiedenen Kohlensäure eine veränderliche und die Art der Nahrung, die wir zu verschiedenen Zeiten einnehmen, ein Grund dieser Veränderlichkeit sey. Selbst

wenn die Menge des eingeathmeten Sauerstoffes dieselbe bleibt, kann die Quantität der ausgeathmeten Kohlensäure um mehr als drei Zehntel, oder nahezu ein Drittel des Ganzen variiren. Nehmen wir einmal an, daß die Nährstoffe, mit welchen sich der Sauerstoff verbinden kann, das eine Mal Stärke, ein anderes Mal Fett und wieder ein anders Mai Alkohol seyen, so wird ein bestimmtes Quantum Sauerstoff (sagen wir 100)

mit Stärke	50
" Fett	35
" Alkohol	36 Kohlensäure

bilden.

Indirekte und physiologische Wirkungen. Die drei unmittelbaren und rein chemischen Zwecke, welche durch die Aufnahme von Sauerstoff mittelst der Lunge und der Haut erzielt werden, sind: die Bildung der Substanz der festen Gewebe aus dem Kleber der Nahrungsmittel; die Umformung der abgenutzten Theile dieser Gewebe in Harnstoff, Phosphorsäure u. s. w. behufs ihrer leichten Wegschaffung, und die Verwandlung der Stärke und des Zuckers in der Nahrung in Kohlensäure und Wasser. Diese chemischen Vorgänge sind nun von einer physiologischen Nebenwirkung begleitet, welche zur Erhaltung des Lebens unerläßlich ist. Aus dem bisher Gesagten erhellt nicht, daß mit der fortwährenden Erzeugung und Ausscheidung von Kohlensäure und Wasserdämpfen irgend ein nützlicher Zweck erreicht werde. Wir erkennen sogleich etwas Wohlthätiges für den Organismus darin, daß der Sauerstoff die Baumaterialien für denselben bilden und die abgebrauchten Stoffe wieder fortschaffen hilft, aber in der einfachen Bildung von Kohlensäure und Wasser können wir nichts dergleichen erblicken.

Das Wohlthätige hiervon liegt aber auch nicht in der chemischen Umbildung selbst, sondern in einem sie begleitenden physikalischen Umstande. Wir wissen, daß die belebten Geschöpfe in dem Grade der Eigenwärme, welche

sie entwickeln, verschieden sind. Einige davon, wie Fische und Insekten, sind nur sehr wenig wärmer als das Medium, in dem sie leben; es sind kaltblütige Thiere. Andere, wie der Mensch und die meisten Vierfüßler, sind beträchtlich wärmer als die umgebende Luft; sie sind warmblütig. Die innere Wärme eines gesunden Mannes z. B. beträgt in gemäßigten Klimaten etwa 27 Grad R.; in heißen Ländern, oder in Fieberanfällen steigt sie auf 28 Grad R. und höher. Das Pferd hat eine innere Wärme von 28½ Grad, vierfüßige Wasserthiere etwa 29 Grad, Wiederkäuer 31 Grad, Vögel 32 Grad, während sie bei Amphibien im Mittel etwa 20 Grad beträgt.

Aber ein Geschöpf, dessen Körper beständig wärmer ist, als die Luft, oder ein anderes Medium, worin es lebt, muß eine von der Außenwelt unabhängige Wärmequelle in sich selbst haben. Und wenn wir in Betracht ziehen, welche Wärmemenge fortwährend von der Oberfläche eines warmen Geschöpfs in die kältere Luft ausgestrahlt werden muß, wie viel Wärme verbraucht wird, um das Wasser zu verdampfen, welches fort und fort durch die Haut in unsichtbaren Dünsten, durch die Lungen als unsichtbarer Dampf ausgeschieden wird, was erforderlich ist, um die Nahrungsstoffe und die Luft zu erwärmen, welche kalt in den Magen und die Lungen eingehen und in einer der Körperwärme fast gleichen Temperatur wieder abgegeben werden, wenn wir überlegen, daß diese Wärmeverluste ununterbrochen und stets in gleichem Grade andauern, so können wir nicht anders schließen, als daß diese innere Wärmequelle eine ebenso starke als nachhaltige seyn müsse.

Nun ist der vorzüglichste physiologische Unterschied zwischen warm- und kaltblütigen Geschöpfen der, daß die ersteren athmen, die letzteren aber nicht. Es war also nichts natürlicher, als zwischen den beiden auszeichnenden Merkmalen des Athmens und der höhern Wärme einen Zusammenhang zu vermuthen und anzunehmen, daß das

ununterbrochene, zum Leben unentbehrliche Athmen die Quelle der ebenso unaufhörlich andauernden, zum Leben ebenso nöthigen innern Wärme sey. Und dieser Zusammenhang wird über allen Zweifel erhoben, wenn wir den physikalischen Erscheinungen folgen, von welchen die Umsetzung der Stärke und des Fettes in Kohlensäure und Wasser in freier Luft begleitet ist. Verbrennen wir diese Körper in der Luft oder in reinem Sauerstoffgas, so verschwinden sie und werden vollständig in Kohlensäure und Wasser verwandelt. Ganz dasselbe findet auch im Innern des Körpers Statt. Aber an der Luft ist diese Umsetzung mit dem Freiwerden von Hitze und Licht, oder wenn sie sehr langsam von Statten geht, von Hitze allein begleitet; derselbe Vorgang muß auch im Körper Statt finden. Es muß fortwährend Hitze frei werden, so lange Stärkmehl, Zucker und Fett im Körper in Kohlensäure und Wasser umgebildet werden. Und hier haben wir die stets fließende natürliche Quelle der animalischen Wärme. Ohne diesen Wärmeersatz würde der Körper bald kalt und steif werden. Die Bildung von Kohlensäure und Wasser dauert demnach ununterbrochen fort, und wenn die Materialien dazu nicht in den Nahrungsstoffen herbeigeschafft werden, so wird, so zu sagen, der Körper selbst aufgebrannt, um die Heizung nicht ausgehen zu lassen.

So wäre es denn nunmehr klar, welcher Nutzen durch die Bildung von Kohlensäure und Wasser geschaffen wird: sie erhält den Körper warm. Aber die übrigen Funktionen des Sauerstoffs im lebenden Körper bilden ebenfalls kleine Wärmequellen. Es ist nämlich als eine allgemein gültige Wahrheit anerkannt, daß allemal Wärme frei wird, wenn ein Körper sich mit Sauerstoff chemisch verbindet. Nun sahen wir erstens, daß der absorbirte Sauerstoff sich zum Theil mit dem Kleber der Nahrung verband, um die den Geweben eigenthümlichen Stoffe zu bilden. Durch diesen chemischen Vorgang muß ein gewisses Maß Wärme erzeugt und dem Körper mitgetheilt worden seyn. Um

zweitens die abgenutzten Theile der Gewebe leichter transportabel zu machen, ist es wieder der Sauerstoff, der sich mit ihnen verbindet. Der Phosphor wird Phosphorsäure, der Schwefel Schwefelsäure; Stickstoff und Kohlenstoff werden in Harnstoff und Harnsäure umgebildet u. s. w. Jeder Theil der Körpersubstanz verbindet sich auf seinem Rückwege aus dem Körper mit mehr Sauerstoff, und verursacht mit jeder neuen Wandlung eine neue Wärmeentwickelung.

Im Allgemeinen läßt sich wirklich sagen, daß die hauptsächlichsten chemischen Umwandlungen im lebenden Körper Oxydationsprozesse sind. Jeder macht seinen Antheil Wärme frei; aber der besondere Prozeß der Kohlensäure- und Wasserbildung bleibt stets die Hauptquelle der animalischen Wärme. Alle jene Nebenquellen könnten, so viel wir wissen, ohne ernstlichen Nachtheil für eine beschränkte Zeit geschlossen bleiben; aber man verstopfe diese eine nur eine Minute lang, und das Herz hat zu schlagen aufgehört.

In der zwingenden Nothwendigkeit einer fortwährenden Bildung von Kohlensäure und Wasser finden wir die Erklärung zweier merkwürdigen Erscheinungen. Die erste derselben ist die erstaunliche Vorsorge, welche im animalischen Körper getroffen ist, um die ganze Blutmasse in häufige Berührung mit dem Sauerstoff der Atmosphäre zu bringen. Dies zeigt sich an dem Bau und den Funktionen der Lungen und des Herzens. Die Struktur der menschlichen Lungen mit ihren 600 Millionen Zellen haben wir bereits beschrieben. Die innern Wände all dieser Zellen bilden zusammen eine Fläche von etwa 1400 Quadratfuß. Auf dieser ganzen Fläche verzweigen sich äußerst kleine Blutäderchen so dicht, daß sie dieselbe fast vollständig bedecken. In diesen Aederchen fließt das Blut unaufhörlich dahin und nimmt dabei durch die Poren derselben den Sauerstoff der eingeathmeten Luft auf. Das Herz seinerseits hat die Bestimmung und Einrichtung, diese Blut-

strömung zu unterhalten. Von den Extremitäten zurückgekehrt, tritt das Blut in die rechte Herzkammer ein und wird von hier in die Lungen geschafft. Aus den Lungen tritt es in die linke Herzkammer, von wo es in die Arterien getrieben wird, welche es nun bis in die entferntesten Theile des Körpers fortleiten.

Das Gewicht der ganzen Blutmenge eines erwachsenen Menschen schwankt zwischen 20 und 30 Pfund. Hiervon enthalten die Lungen im gesunden Zustande etwa ein halbes Pfund. Das Herz schlägt durchschnittlich 60= bis 70mal in der Minute und jeder Schlag treibt etwa 4 Loth Blut vorwärts. Dieses strömt mit einer Schnelligkeit von 150 Fuß auf die Minute, und die ganze Blutmasse hat sonach in $2^1/_2$ Minuten die Lungen einmal, in einer Stunde 20mal passirt. Bei großer körperlicher Anstrengung vergrößert sich die Schnelligkeit des Blutumlaufs noch bedeutend, so daß die Gesammtmasse desselben zuweilen in einer einzigen Minute ihre Cirkulation vollendet!

Mit welcher, man möchte sagen, ängstlichen Sorgfalt ist also die Oxydation des Blutes gesichert, erstens durch die große Oberfläche, welche es auf seinem Wege durch die Lungen zu überfluthen hat, zweitens durch die komplicirte Maschinerie des Herzens, durch welche es in Bewegung erhalten und drittens durch die außerordentliche Schnelligkeit und daraus folgende rasche Wiederholung, mit welcher es über die große Fläche der Lungen hingetrieben wird.

Die zweite jener merkwürdigen Erscheinungen ist der reichliche Antheil an Stärkemehl, Zucker oder Fett, welcher in fast allen Arten pflanzlicher Nahrung vorhanden ist, von denen wir leben. Diese, besonders Stärke und Zukker, haben nicht die Aufgabe des Klebers, direkt zur Herstellung der Substanz des Körpers zu dienen. Sie sind bestimmt, in Kohlensäure und Wasser verwandelt zu werden und solchergestalt die Lebenswärme zu unterhalten. In jeder Art von Pflanzennahrung, welche in irgend

einem Theile der Welt als Träger des menschlichen Daseyns dient, bilden sie bei Weitem den stärksten Gewichtsantheil. So sorglich also vorgesehen ist, daß es nie an Sauerstoff im Blute fehle, so ausreichend ist auch gesorgt, daß der Pflanzenstoffesser jederzeit seinem Magen solche Stoffe zuführe, welche mit dem Sauerstoff die nutzbarsten Verbindungen eingehen können.

In der Nahrung der fleischverzehrenden Geschöpfe leistet das Fett dieselben Dienste wie Stärke und Zucker den Pflanzenessern, und in der Vorliebe für fettes Fleisch, welche erstere an den Tag legen, sehen wir eine neue fürsorgliche Einrichtung für den Zweck der Lebenserhaltung.

Es ist nöthig, dem bereits Gesagten hinzuzufügen, daß, obgleich Stärke, Zucker und Fett diejenigen Stoffe sind, welche hauptsächlich die Kohlensäure liefern, die wir durch die Lungen ausscheiden, wir doch eine unbestimmte Zeit, obwohl mit weniger Behagen, ohne sie leben und athmen können. Es ist eine weitere Fürsorge für die Erhaltung des menschlichen Lebens, daß im Fall der Noth auch der Pflanzenkleber und die thierische Fleischfaser im Körper zur Kohlensäure umgebildet werden können. Daraus erklären sich die kräfteerhaltenden Eigenschaften des gedörrten, doch wohl wenig Fett enthaltenden Fleisches, mit dem die kühnen Reiter der Pampas größtentheils ihr Leben fristen.

Es ist bemerkenswerth und dient der oben entwickelten Ansicht von dem Ursprunge der Lebenswärme zur Stütze, daß in gewissen Fällen auch in Pflanzen durch einen ähnlichen chemischen Prozeß eine merkliche Wärme erzeugt wird. Die Pflanzenblätter im Allgemeinen hauchen im Sonnenlicht Sauerstoff aus und schlucken Kohlensäure ein; aber die Blüthenblätter machen von diesem Gesetz eine Ausnahme. Sie saugen, wie die lebenden Geschöpfe, Sauerstoffgas ein und scheiden Kohlensäure aus, und von allen Pflanzentheilen sind nur die Blüthen merklich wärmer als die umgebende Luft. In den meisten

Fällen beträgt dieser Wärmeunterschied nur $1/2$—1 Grad; in seltneren Fällen steigt jedoch die Erwärmung so, daß sie durch das Gefühl empfunden wird. Dies findet namentlich bei Pflanzen der Arumfamilie Statt, bei deren einer — dem Arum cordifolium — man eine Blüthenwärme von 32 Grad beobachtet hat, während die umgebende Luft nur 15 Grad zeigte. Wie in der belebten Welt, muß auch hier die Erzeugung der Wärme der Verbindung des Sauerstoffes mit einigen stärkemehlähnlichen Bestandtheilen des Blüthensaftes zugeschrieben werden. Dies wird schon durch die Thatsache bewiesen, daß, je größer die Menge des aufgenommenen Sauerstoffes ist, desto höher auch die Wärme ansteigt.

Es bleibt nur noch die Frage zu beantworten, welcher Zweck durch das Athmen der Geschöpfe in der äußeren Natur erreicht werde. Unsere Betrachtung über diesen Punkt braucht nur eine ganz kurze zu seyn.

Das lebende Geschöpf steht nicht unabhängig außerhalb des Naturganzen. Der Sauerstoff ist nicht in so scharf bestimmtem Verhältniß in der Atmosphäre verbreitet, daß etwa nur warmblütige Geschöpfe in derselben athmen könnten; ebenso wenig sind die so genau gegliederten Lebensfunktionen dieser Geschöpfe nur um ihrer selbst willen thätig. Sie athmen ebenso wohl zur Erhaltung des Pflanzenwuchses als zu ihrer eigenen.

Wir sahen bereits, daß die uns umgebende Luft dem Raume nach etwa $2/5000$ an Kohlensäure enthält, und daß jedes Blatt, welches auf der Erdoberfläche grünt, während des Tageslichtes unaufhörlich dieses sehr verdünnte Gas aus der Luft einsaugt. In wenigen Jahren würden die vorhandenen Pflanzen den ganzen Vorrath aufgeräumt haben, wenn nicht der rasche Verlust von anderer Seite ersetzt würde. Das Athmen der Menschen und Thiere ist nun hierfür eine Hauptersatzquelle. Die Kohlensäure, welche sie ihr Leben lang durch Lungen und Haut ausson=

dern, tritt an die Stelle derjenigen, welche die Pflanzenwelt unermüdlich der Atmosphäre entzieht. Während so der Kreis der natürlichen Vorgänge im lebenden Geschöpf in sich selbst geschlossen ist, und dieses mit jeder Bewegung, die es vornimmt, nur für sein eigenes Bestes zu wirken scheint, arbeitet es gleichzeitig und unbewußt für den Vortheil einer außer ihm liegenden, gänzlich verschiedenen Klasse von Wesen. Von seiner rastlosen Thätigkeit hängt freilich sein eigenes Leben ab; aber dieses Leben ist nur ein Theil eines größeren Kreises von Wirkungen, in welchem die stofflichen Dinge gehorsam zur Erfüllung eines höheren Zweckes ihren Umlauf halten.

So hat also das Athmen des Menschen einen inneren und einen äußeren Zweck; nach innen oxydirt und erwärmt es den Körper, erneuert und reinigt seine Bestandtheile; äußerlich trägt es zur Inganghaltung des großen Haushaltes der Natur bei. Für den Menschen als bloße lebende Maschine ist der erstere Zweck als der unmittelbar nahe liegende der wichtigste; dem Menschen als philosophischem Naturbeobachter erscheint der letztere nicht allein als der höhere, sondern auch für Geist und Herz der schönere.

Ueber den Thau.

(Von Arago.)

Umstände, welche einigen Einfluß auf die Entstehung dieser Erscheinung ausüben.

Ausgiebiger Thau fällt nur in ruhigen und heiteren Nächten. Einige Spuren davon findet man auch bei bewölktem Himmel, wenn kein Wind streicht, oder bei dem Streichen des Windes, aber übrigens heiterer Nacht; jedoch wird sich niemals Thau bilden, wenn ein bedeckter Himmel mit einer windigen Nacht zusammentrifft.

In dem Augenblicke, als sich der Himmel bewölkt, wird die Bildung des Thaues unterbrochen. Man kann in diesem Falle sogar häufig bemerken, daß der Thau, welcher die Pflanzen bereits befeuchtet hat, völlig verschwindet oder doch sehr abnimmt.

Eine leise bewegte Luft begünstigt das Entstehen des Thaues eher, als daß sie entgegenwirkt.

In zwei gleich heiteren und ruhigen Nächten kann ein sehr ungleicher Niederschlag des Thaues Statt finden *); man wird starken Thau bemerken, wenn es kürz=

---

*) Bei denjenigen Versuchen, wo es sich darum handelt, die Quantität der Feuchtigkeit nach der verschiedenen Lage oder den

lich geregnet hat, sehr wenig Thau dagegen bei vorausgegangener mehrtägiger Trockenheit. Die Süd- und Westwinde, welche bei uns (in Frankreich) über das Meer kommen, begünstigen dessen Formation. In Aegypten im Gegentheil, mit seiner Lage im Süden des mittelländischen Meeres, trifft man dagegen keine Spur des Thaues, außer bei'm Streichen des Nordwindes. Im Allgemeinen, was auch vorauszusehen war, begünstigen alle jene Umstände einen ausgiebigen Niederschlag des Thaues, welche das Hygrometer gegen den Sättigungspunkt stellen.

Der Thau fällt niemals in größerer Menge, als in heiteren Nächten, auf welche neblichte Morgen folgen; die Nebelbildung des Morgens weist darauf hin, daß die Atmosphäre vorhin schon mit Feuchtigkeit erfüllt war.

Diejenigen Umstände, welche einen reichlichen Niederschlag des Thaues herbeiführen, vereinigen sich häufiger im Frühjahre und vorzüglich im Herbste, als im Sommer. Hiebei dürfte der Umstand influiren, daß die Temperaturabstände zwischen Tag und Nacht niemals so bedeutend sind, als im Frühjahr und Herbste.

Es ist nicht völlig richtig gesprochen, wie mehrere Physiker sich ausdrücken, daß der Thau nur des Abends und Morgens entstehe. Ein Körper befeuchtet sich in allen Stunden der Nacht, unter Voraussetzung eines heiteren Himmels.

Allem Anscheine nach setzt sich an Orten, wohin die Sonne keinen Zutritt mehr hat, alsbald einiger Thau

---

atmosphärischen Verhältnissen zu bestimmen, verwendete Wells Woll-Flocken von 10 Gran im Gewichte, welchen er die Gestalt einer abgeplatteten Kugel gab, deren größere Axe bei 2 Zoll betrug. Die Wolle war weiß, mittelmäßig fein und hatte schon eine kleine Quantität Wasserdünste aufgesogen, indem sie in einem ungeheizten Zimmer aufbewahrt ward. Diese Masse entsprach vollkommen den Zwecken des Experimentators; sie nahm mit Leichtigkeit jene Feuchtigkeit in ihre Fasern auf, welche sich an ihrer Oberfläche ansetzte, und hielt dieselbe stark an sich.

an, wenn die Temperatur zu sinken anfängt, d. h. nach 3 — 4 Uhr Nachmittags. Es ist wenigstens ausgemacht, daß das Gras an schattigen Orten schon lange vor dem Untergange der Sonne merklich feucht wird; immer bleibt es jedoch eine Ausnahme, daß man einen Niederschlag in Tropfen wahrnimmt, so lange dieses Gestirn über dem Horizont steht. Des Morgens nehmen diese während der Nacht entstandenen Tropfen selbst nach dem Aufgehen der Sonne noch an Umfang zu.

Bei gleichen Umständen findet eine sparsamere Präcipitation des Thaues in der ersten Hälfte der Nacht Statt, als in der zweiten, obwohl in diesem letzteren Zeitpunkte die Luft bereits einen Theil ihrer Feuchtigkeit eingebüßt hat.

Die Erscheinungen beim Niederschlage des Thaues auf einem festen polirten Körper, z. B. auf einer Glastafel, treffen völlig mit denjenigen überein, welche man beobachtet, wenn eine solche Platte dem Einwirken von heißen Wasserdämpfen ausgesetzt wird. Zuerst bedeckt sich die Oberfläche mit einer leichten und gleichförmigen Lage von Feuchtigkeit; sodann bilden sich unregelmäßige und abgeplattete Tropfen, welche zusammenfließen, sobald sie einen gewissen Umfang erlangt haben, und sodann in verschiedenen Richtungen rieseln.

Polirte Metalle sind unter allen bekannten Körpern diejenigen, an welchen sich der Thau am wenigsten ansammelt.

Diese Eigenschaft der Metalle ist so ausgesprochen, daß sie mehrere namhafte Physiker zu der Behauptung verführt hat, sie seyen für die Benetzung durch den Thau ganz unempfänglich. Wells hat jedoch bei sehr günstigen Umständen einen leichten Ueberzug von Feuchtigkeit auf der Oberfläche verschiedener Metallspiegel von Gold, Kupfer, Zinn, Platina, Eisen, Stahl, Zink und Blei beobachtet; aber man bemerkt fast niemals auch nur die außerordentlich kleinen Tröpfchen, welche im Grase, auf dem

Glase ꝛc. bereits in den ersten Augenbilcken des Nieder schlages der Feuchtigkeit sichtbar werden.

Ein Metall=Spiegel, welcher eigens befeuchtet wird, trocknet sogar manchmal unter Umständen, wo andere Körper sich sehr stark befeuchten würden.

Diese Ungeeignetheit der Metalle, vom Thau überzogen zu werden, theilt sich auch andern Stoffen mit, welche auf ihrer Oberfläche aufliegen. So wird ein Flokken Wolle, welcher auf einem Metall=Siegel in eine heitere Nacht hinausgesetzt wird, sich mit weniger Feuchtigkeit ansaugen, als wenn er auf einer Glastafel gelegen hätte.

Umgekehrt üben jene Stoffe, auf welchen Metalle aufliegen, einen Einfluß auf die Menge der Feuchtigkeit aus, welche diese letzteren benetzt. Dies beweist folgender Versuch: ein viereckiges Stück Goldpapier, welches mit Pappe über ein leichtes hölzernes Kreuz, bestehend aus zwei Stäbchen von 8 Centimetres Länge, 1 Centimetre Breite und 2 Centimetres Dicke befestigt war, wurde der freien Luft 12 Centimetres über dem Boden ausgesetzt, so daß der vergoldete Theil des Papiers nach oben kam; nach einigen Stunden war derjenige Theil des Papiers, welcher über das Kreuz hinausragte, von einer Menge kleiner Thautröpfchen bedeckt, während derjenige Theil, welcher am Holze festklebte, ganz trocken geblieben war.

Man begünstigt den Niederschlag des Thaues auf Metall=Platten, welche auf dem Boden aufliegen, einigermaßen, wenn man öfter während der Nacht den Platz wechselt.

Größere Metall=Platten, auf das Gras gelegt, werden weniger von Thau bedeckt, als kleine Platten derselben Art und von gleicher Politur. Werden beide horizontal in der gleichen Bodenhöhe frei in der Luft aufgehängt, so beobachtet man geradezu das Gegentheil.

Nicht alle Metalle haben eine gleiche Unempfänglichkeit für den Beschlag mit Thau. So wird man öfter

das Platin, das Eisen, den Stahl und das Zink deutlich mit Feuchtigkeit überzogen bemerken, während Gold, Silber, Kupfer nud Zinn in der gleichen Exposition sich völlig trocken erhalten. Der mechanische Zustand der Körper übt auch einen wesentlichen Einfluß auf die Menge des Thaues aus, welchen sie ansetzen. Sehr dünne Späne z. B. befeuchten sich viel mehr, als dicke Holzblöcke derselben Beschaffenheit. Die ungesponnene Baumwolle scheint auch etwas mehr Thau anzuziehen, als die Schafwolle, deren Fäden in der Regel nicht so fein sind. Die Menge des Thaues, welcher sich an einem Körper ansetzt, richtet sich nicht nur nach seinem Zuschnitte und seiner eigenthümlichen Beschaffenheit, sondern auch nach der Lage, in welcher er sich, in Beziehung auf die umgebenden Objekte, befindet.

Alles, was überhaupt dahin wirkt, das Hereinsehen des freien Himmels gegen die Stelle, welche ein Körper einnimmt, zu beschränken, vermindert die Quantität des Thaues, welche letzterer ansetzen wird.

Zur Rechtfertigung dieses aufgestellten Grundsatzes führt Wells an: „Ich versetzte in einer heiteren und ruhigen Nacht 10 Gran Wolle auf ein angestrichenes Bret von 1½ Metres Länge, ⅔ Metres Breite und 2 Centimetres Dicke, welches in einer Höhe von mehr als einem Metre über dem Boden durch 4 sehr dünne, gleich hohe hölzerne Stützen erhalten ward; zugleich befestigte ich 10 Gran Wolle im Mittel der unteren Fläche, jedoch ohne sie fest zusammenzuschnüren. Die beiden Flocken waren also in einem Zwischenraume von 2 Centimetres, übrigens ganz gleichmäßig, der Einwirkung der Luft ausgesetzt. Dennoch überzeugte ich mich des Morgens, daß die obere Flocke 14 Gran Feuchtigkeit angezogen hatte, während die untere nur 4 Gran

aufgenommen hatte. Eine zweite Nacht war das Verhältniß dieser Quantitäten wie 19 zu 6; ein drittes Mal wie 11 zu 2; einmal wie 20 zu 4; es war immer die an der unteren Fläche des Bretes befestigte Wolle, welche das geringere Gewicht hatte."

Kleinere Differenzen ergaben sich, wenn der andere Flocken nicht so, wie bei dem eben besprochenen Versuche, auf eine Art angebracht war, daß man von dessen Standorte aus fast gar keinen Punkt des Himmels wahrnehmen konnte. So imprägnirten sich z. B. 10 Gran Wolle, welche senkrecht unter dem beschriebenen Brete auf's Gras gelegt wurden, in einer Nacht mit 7 Gran Feuchtigkeit, in einer zweiten mit 9, in einer dritten mit 12 Gran. Unter denselben Umständen sog eine gleiche Masse Wolle, welche ebenfalls, jedoch ganz unbedeckt, auf's Gras gelegt ward, 10, 16 und 20 Gran Feuchtigkeit an sich. Das Bret bedeckte bei dem ersten Versuche den Himmel, in Beziehung auf die an dessen unterer Fläche befestigte Wolle, beinahe völlig; bei'm zweiten Versuche bei einem Abstande vom Brete von mehr als einem Metre war für die Stelle, an welcher sich die Wolle befand, ein beträchtlicher Theil des Himmels sichtbar.

Man könnte vielleicht glauben, daß der Thau nach Art eines Regens niedergehe, und daß daher das Bret die Wolle nur mechanisch davor bewahrt habe; aber unter dieser Voraussetzung wäre es schwer zu erklären, wie der im Mittelpunkte der unteren Bretfläche angebrachte Flocken überhaupt feucht werden konnte. Um aber jeden Zweifel der Art zu beseitigen, setzte Wells einen Cylinder von gebrannter Erde senkrecht auf's Gras; dieser Cylinder war an beiden Enden offen, hatte eine Höhe von beiläufig einem Metre und einen Durchmesser von einem Drittel-Metre. Ein Flocken Wolle von 10 Gran im Gewichte, welcher sich im Mittelpunkte der Bodenfläche des Cylinders befand, nahm während der Nacht nur 2 Gran Feuchtigkeit auf, während die Gewicht-Zunahme

eines ganz gleichen Flockens, welcher ganz freigegeben war, 16 Gran betrug. Da nun während des Versuches die Luft ganz ruhig war, so wäre zuverlässig eine gleiche Quantität Thau über beide Flocken niedergegangen, wenn der Thau senkrecht herabfiele, wie mehrere Physiker angenommen haben.*)

Gleichartige Stoffe, unter gleichen Einflüssen dem Himmel ausgesetzt, können demungeachtet eine ungleiche Quantität Thau ansetzen; es genügt in dieser Beziehung, daß sie nicht die gleiche Lage gegen den Boden haben. 10 Gran Wolle in einer Höhe von einem Metre über dem Boden auf ein Bret gelegt, werden während der Dauer einer Nacht 20 Gran Gewicht-Zunahme nachweisen, während ein gleicher Flocken in einer Höhe von 1½ Metres über dem Boden nur 11 Gran absorbirte, obwohl er der Luft eine größere Oberfläche dargeboten hat.

Kälte, welche während der Bildung des Thaues wahrgenommen wird.

Die Temperatur des thauenden Grases ist immer niedriger als jene der Luft.

Die Thermometer Wells' mit kleinen Kugeln zeigten, unter kurzes Gras gesetzt, oft in ruhigen und heitern Nächten 4°, 5°, 6°, und einmal sogar 7°,8 C. weniger,

---

*) Man könnte vielleicht auch darauf verfallen, einen namhaften Theil der Feuchtigkeit, welche ein Flocken Wolle während einer Nacht aufnimmt, der hydroskopischen (wassersaugenden) Eigenschaft zuzuschreiben, welche ihre Fasern auf die atmosphärischen Dünste ausüben; Wells hat beobachtet, daß an Orten, wo der Himmel nicht hereinsieht, 10 Gran Wolle keine wahrnehmbare Gewicht-Zunahme während der Dauer einer Nacht erlangen. Die Wirkung ist noch unmerklicher bei trübem Wetter, obwohl dann wegen des Uebermaßes von Dünsten die hydroskopische Wirkung der Wolle das Maximum ihres Einflusses äußern muß.

als ein gleiches Thermometer, dessen Kugel 1,2 Metre über dem Boden sich befand.

An Orten, welche von den Sonnenstrahlen nicht bestrichen werden und von wo man einen großen Theil des Himmels übersieht, beginnt dieser Unterschied der Temperatur des Grases und jener der dasselbe bestreichenden Luft, alsobald bemerklich zu werden, wie die Atmosphäre sich abkühlt. Unter gleichen Umständen hält derselbe des Morgens noch einige Zeit nach dem Aufgange der Sonne an.

Wenn in sehr finsteren Nächten Wind geht, ist das Gras niemals kühler als die Luft, manchmal bleibt dasselbe sogar wärmer. Bei ruhigem Wetter und sehr hoch schwebenden Wolken findet manchmal eine sehr kleine Differenz zwischen der Temperatur des Grases und jener der Atmosphäre Statt; man beobachtet dasselbe bei heftigem Winde und sehr reinem Himmel.

Kommen über Nacht Wolken nach vorausgegangener Heiterkeit, so steigt die Temperatur des Grases alsogleich um ein Beträchtliches. Eine Wolke, welche durch einige Minuten im Zenith verweilt, genügt, diese Wirkung hervorzubringen. In einer Nacht, sagt Wells, erhöhte sich die Temperatur des Grases, welche 6°,7 C. weniger betrug, als jene der Luft, um 5°,6, ohne daß die Temperatur der Atmosphäre sich geändert hätte. Ein anderes Mal stieg die Temperatur des Grases um 8°,3 C. innerhalb 45 Minuten, während jene der in gleicher Richtung streichenden Luft nur um 1°,9 C. variirte.

Von mehreren Thermometern, welche in einer und derselben Nacht an verschiedenen Stellen angebracht waren, sanken diejenigen am tiefsten, welche solche Standpunkte hatten, wo der meiste Thau fiel. Ein Thermometer, mit einem Flocken Wolle in Berührung gebracht, welcher auf einem Brete in einer Höhe von einem Meter über dem Boden befindlich war, zeigte 5° C. weniger, als ein zweites Thermometer, dessen Kugel in einem Ballen

Wolle steckte, welcher an der unteren Fläche desselben Bretes angebracht war. Der auf dem Brete liegende Flocken marquirte eines Tages 6°,6 C.; ein gleicher Flocken, in derselben Bodenhöhe in freier Luft aufgehängt, war um 2°,2 wärmer.

Die Temperatur der Metalle sinkt manchmal um 1—2° C. unter jene der streichenden Luft herab; tritt dieser Fall ein, so sind andere Substanzen, als: Wolle, Flaum, Blätter der Pflanzen rc., beträchtlich kälter als die Atmosphäre.

Die Metalle, welche am leichtesten vom Thau beschlagen, sind zugleich diejenigen, welche sich, einem heitern Himmel ausgesetzt, am schnellsten abkühlen. Diese Abkühlung bleibt jedoch allemal unerheblich: sobald ein Metallspiegel eine gewisse Dicke hat, wird seine Temperatur auch unter den günstigsten Verhältnissen nie um mehr als 1°,5 — 2° C. tiefer stehen, als jene der Luft. Es verhält sich nicht ganz völlig so, wenn man ein dünnes Stück Metall von geringem Umfange, z. B. ein Stück Goldpapier anwendet; die Abkühlung ist alsdann schon fühlbarer. Der Flaum des Schwanes ist von allen Stoffen, welche Wells bei seinen Versuchen angewendet hat, derjenige, welcher sich am meisten abkühlt: einmal fand er ein Endchen Flaum, welches 8°,3 C. weniger marquirte, als die Atmosphäre. Der Flaum des Schwanes ist von allen bekannten Stoffen derjenige, welcher unter gegebenen Verhältnissen mit der größten Menge Thaues beladen wird.

Der Schnee muß gleichfalls zur Zahl derjenigen Körper gerechnet werden, deren Temperatur in heiteren und ruhigen Nächten beträchtlich unter jener der Atmosphäre steht. Auf einem großen Platze Londons hat Wells Differenzen beobachtet, welche sich über 5° C. beliefen. Im freien Felde fand P. Wilson innerlich Differenzen bis zu 8°,9.

Theorie des Thaues.

Man hat eben gesehen, daß die beiden Eigenschaften der Körper, die Feuchtigkeit der Luft anzuziehen, und sich in heiteren und ruhigen Nächten weit mehr als die Luft abzukühlen, völlig gleichen Schritt halten.

Aber, wird man sagen, wie verhält es sich eigentlich mit der Kälte, welche man an thauenden Körpern beobachtet, ist sie die Ursache oder die Wirkung des Niederschlages der Feuchtigkeit?

Wells beweist, daß die Kälte den Thau veranlasse, indem er anführt:

> daß 1) unter gewissen Umständen die festen Körper kälter werden, als die Luft, ohne darum Feuchtigkeit anzusetzen; und daß
>
> 2) wenn Thau einfällt, die Kälte, welche ihn begleitet, bei Weitem nicht mit der Quantität der abgelagerten Feuchtigkeit im Verhältnisse steht.

Wir wollen einen Versuch anführen:

Bei sehr trockenem Wetter hatten 6 Gran Wolle, welche auf einem erhöhten Brete befindlich waren, bereits eine um 7°,7 C. niedrigere Temperatur erlangt, als jene der Luft, ohne daß noch die geringste Gewicht-Zunahme fühlbar war (man überzeugte sich hievon mit einer Wage, welche $^1/_{16}$ Gran ausschlug), während bei einem zweiten Feuchtigkeitszustande der Atmosphäre eine viel geringere Differenz der Temperatur bei übrigens völlig gleichen Umständen von einem Niederschlage von 18—20 Gran Thau begleitet ward.

Die Abkühlung der Massen geht also jederzeit dem Hervorkommen des Thaues voraus; aber in diesem Falle muß dessen Entstehung ganz auf dieselbe Art vor sich gehen, wie der Beschlag mit Feuch-

tigkeit, welcher an den äußeren Wänden eines Gefäßes Statt findet, welches mit Wasser, kälter als die Luft, gefüllt ward, d. h. sie trifft mit einer Natur-Erscheinung überein, wovon die Physiker bereits die vollständigste und befriedigendste Erklärung geliefert haben. Es ist in der That allgemein bekannt, daß die Luft für jeden einzelnen Wärmegrad nur eine bestimmte Quantität in Dünste aufgelöstes Wasser fassen kann, welche um desto größer ist, eine je höhere Temperatnr sie besitzt. Diesen Umstand in's Auge fassend, wollen wir uns vorstellen, daß eine Luftschicht mit einem festen Körper von beträchtlich niederer Temperatur in Berührung komme; durch diese Berührung wird dieselbe augenblicklich abgekühlt werden, und alsbald wird sich ein Theil des in derselben aufgelösten Wassers niederschlagen; eine zweite Luftschicht schließt sich an die erstere an, kühlt sich gleichfalls ab und läßt ihrerseits alles das Wasser fahren, welches mit dem nunmehrigen Wärme-Zustande nicht mehr verträglich ist. Diese Erscheinung erneuert sich unzählige Male in sehr kurzer Zeit, und es wird die Oberfläche des die Abkühlung herbeiführenden Körpers alsbald mit Tröpfchen oder selbst mit einer in Eins zusammengeflossenen Wasserschicht bedeckt seyn. Sobald einmal bewiesen ist, daß eine Glasplatte, ein Wollflokken ꝛc. sich des Nachts mehr abkühlen, als die Atmosphäre, kann über den Ursprung der Feuchtigkeit, womit alle dergleichen Körper bedeckt werden, kein Zweifel mehr obwalten.

Vielleicht wird man nunmehr nach der Ursache fragen, warum in heiteren ruhigen Nächten die Temperatur der festen Körper viel tiefer sinkt, als jene der Atmosphäre.

Nach Wells liegt diese Ursache in der geringen wärmestrahlenden Kraft eines heiteren Himmels. Wenig Worte werden genügen, die Idee dieses einsichtsvollen Physikers in's Klare zu setzen.

folge, ebenfalls weder ein flüssiger noch fester Körper, welcher ihm, sey es durch Ausstrahlung oder Zuleitung, einige Wärme mittheilen könnte. Die Luft ganz allein könnte einige Wirkung auf ihn ausüben, aber im ruhigen Zustande ist die Wärme, welche ein Theil der Luft an den andern abgibt, zu unbedeutend, als daß man annehmen könnte, es werde diese Ursache für den Wärme-Verlust des kleinen Körpers vollkommenen Ersatz leisten.

„Aehnliche Umstände, wie die eben vorausgesetzten, begleiten den Niederschlag des Thaues auf einer horizontalen offenen Wiese; während der heiteren ruhigen Nächte strahlen die oberen Spitzen des Grases ihren inwohnenden Wärmestoff gegen den leeren Raum aus, ohne dafür einen Ersatz zu erlangen; die unteren Theile des Grases, welche sehr schlechte Wärmeleiter abgeben, können ihnen nur einen sehr kleinen Theil der Bodenwärme zuführen*). Da sie übrigens von den Seiten nichts und von der Atmosphäre einen sehr geringen Zufluß erhalten, so müssen sie unter der Temperatur der Atmosphäre zurückbleiben und die darin aufgelösten Dünste kondensiren, sobald selbe so reichlich vorhanden sind, daß der von dem Grase erlittene Wärmeverlust in dieser Rücksicht schon in Betracht kommt."

---

*) Um zu zeigen, welchen auffallenden Einfluß die verschiedene Wärmeleitungs-Fähigkeit bei den Erscheinungen ausübt, welche uns gegenwärtig beschäftigen, hat Wells folgenden Versuch angestellt:

Ein Trinkglas mit flachem und dickem Boden ward lothrecht in unzusammengedrückte Gartenerde eingesenkt, so daß dessen oberer Rand mit der Bodenfläche in einer Linie war; ein ganz ähnliches Glas ward daneben mit der Mündung nach Oben auf den Boden gestellt. Beide wurden in dieser Lage eine ganze Nacht hindurch belassen; des andern Morgens war das Innere des ersten Glases völlig trocken, während sich in das zweite Thau niedergesenkt hatte: der Boden desselben zeigte + 9°,7 C., der Boden des eingegrabenen Glases + 13°,3. Ein Thermometer in freier Luft zeigte zu gleicher Zeit 11°,6.

Die Beobachtungen, welche wir rücksichtlich der ungleichmäßigen Abkühlung der ungleich exponirten Körper berichtet haben, schließen sich völlig an diese Theorie an. Man wird zum Beispiel einsehen, warum ein zwischen dem fraglichen Gegenstand und dem Himmel angebrachter fester Schirm dessen Abkühlung vorbeugt: der Wärmeverlust, welchen dieser Körper durch die Ausstrahlung gegen den leeren Raum erlitten hätte, wird (mehr oder weniger) durch die gegenseitige Ausstrahlung, welche von der untern Fläche dieses Schirmes ausgeht, völlig wieder kompensirt; denn die Temperatur dieser Schirmfläche kann nur wenig von jener der dieselbe umgebenden Atmosphäre differiren. Die Wolken vertreten die Stelle eines solchen Schirmes, und verhindern oder vermindern ganz in der eben besprochenen Art die über Nacht Statt findende Abkühlung. Man wird nur beizufügen haben, daß, nachdem die Wolken beiläufig jene Temperatur besitzen werden, welche der Luftschicht eigen ist, in der sie schweben, sie den Wärmeverlust der irdischen Objekte durch die von ihnen ausgehende Ausstrahlung um so unvollständiger ersetzen werden, als sie höher in der Luft schweben, womit auch die Beobachtungen übereinstimmen.

Was die Winde betrifft, so führen selbe den festen Körpern immerfort neue wärmere Luftschichten zu und ersetzen ihnen auf diese Weise völlig oder größten Theils den durch Ausstrahlung erlittenen Wärmeverlust; mithin verhindern oder vermindern Winde und Wolken die Entstehung des Thaues, indem sie der nächtlichen Abkühlung, welche die unmittelbare Ursache davon ist, vorbeugen oder dieselbe verringern.

Die verschiedenen Beobachtungen, welche wir im Vorausgehenden mitgetheilt haben, erklären sich ganz ebenso natürlich. Man wird z. B. sehr begreiflich finden, daß jene Metalle, welche sich am schwersten abkühlen, und welche der Thau zuletzt angreift, nämlich das Gold, Silber, Kupfer und Zinn, genau dieselben sind, an welchen

Leslie bei direkten Versuchen die geringste Wärmeausstrahlung wahrgenommen hat. Die Leitungsfähigkeit tritt hiebei ebenfalls als ein Moment von der größten Bedeutung ein: nachdem selbe den Metallen in hohem Grade eigen ist, so theilt sich ihnen die Wärme des Bodens rasch mit und es verringert sich auf diese Weise die nächtliche Abkühlung derjenigen, welche auf dem Boden ruhen, um Vieles; auch wird man wahrnehmen, daß das Platina, welches unter allen Metallen der schlechteste Leiter ist, unter übrigens gleichen Umständen am meisten Thau ansetzt.

In einem guten Leiter werden dessen sämmtliche Schichten rasch eine gleichartige Temperatur annehmen. Kaum daß die Ausstrahlung in's Freie die erste Oberfläche abgekühlt hat, werden ihr die unteren Schichten derselben einen Theil ihres Wärmegehaltes mittheilen: ein Metallspiegel wird sich folglich erst dann mit Thau belegen, wenn dessen ganze Masse sich unter der Temperatur der Luft abgekühlt hat. Die Abkühlung eines schlechten Leiters, im Gegentheil, welche sich beinahe auf dessen oberste Schicht beschränkt, wird zugleich rascher und intensiver seyn. Hieraus folgt, daß ein Metallspiegel, welcher in einer Höhe von mehreren Decimetres über dem Boden aufgehangen ist, auf der unteren Fläche feucht werden müsse, sobald sich an der oberen Fläche Thau ansetzt, und hiemit stimmt auch die Erfahrung vollkommen überein. Bei der gleichen Stellung wird die untere Fläche eines schlechten Leiters völlig trocken bleiben, selbst wenn die dem Himmel zugekehrte Seite eine beträchtliche Menge Feuchtigkeit angezogen hat.

Ein isolirter Körper, von welcher Beschaffenheit er seyn mag, kühlt sich nicht so leicht ab, als wenn er auf einer ziemlich breiten horizontalen Unterlage aufliegt. Im erstern Falle werden diejenigen Luftschichten, welche sich an dem Körper abgekühlt haben, alsobald vermöge ihrer hiedurch vermehrten Schwere hinabsteigen und augenblick-

lich, selbst bei ganz ruhigem Wetter, durch neue wärmere Schichten ersetzt werden. Dieses Hinabsinken der erkälteten Luft kann im zweiten Falle nicht Statt haben: hierin liegt die Ursache des verschiedenen Erfolges, welchen man wahrnimmt, je nachdem Wollflocken isolirt oder auf einem horizontalen Brete gelagert sind.

Mit einem Worte: es gibt unter allen bekannten Erscheinungen, welche auf die Entstehung des Thaues Bezug haben, keine einzige, worüber ein aufmerksamer Leser sich keine genügende Rechenschaft zu geben vermöchte, wenn er von dem Grundsatze ausgeht, daß die Feuchtigkeit sich an der Oberfläche eines Körpers erst dann ansetzen wird, wenn derselbe durch Ausstrahlung in das Freie sich vorerst abgekühlt hat.

Gibt man die Richtigkeit der eben aufgestellten Erklärungsart zu, so wird man einsehen, daß in gemäßigten Klimaten an die bloßen Theile des menschlichen Körpers sich niemals Thau ansetzen werde, weil deren Temperatur jene der Luft allezeit übertrifft. Unter der heißen Zone wäre es im Gegentheil möglich, bemerkt Wells, daß der Thau sich an den Händen, im Gesichte ꝛc. selbst bei Tage ablagere.

Die neptunischen Schichten nach Zahl und Lagerungsfolge.

(Von H. Burmeister.)

II.

Die Schichten, welche das mittlere und jüngere Flötzgebirge Werners zusammensetzen, werden gewöhnlich unter 3 Hauptgruppen gebracht, von denen die erste wieder aus 3 untergeordneten Lagern, dem bunten Sandstein, Muschelkalk und Keuper besteht, die zweite mit dem Namen der Jura- oder Oolithformation belegt wird, und die dritte als Gruppe der Kreide vorzugsweise durch dieses bekannte Kalkgestein repräsentirt ist. In allen dreien wechseln Sand- oder Kalksteine in mannigfacher Weise, stellenweis von beträchtlichen Mergellagern begleitet, aber nur selten finden sich mächtige Thonschichten, dagegen vorzugsweise Kalkablagerungen von oft ungeheurer Ausdehnung, in denen die Reste untergegangener Thiere eine sehr große Rolle spielen. Charakteristische Merkmale für die eine oder die andere Schicht sind nur in ihnen aufzufinden; weshalb an Orten, wo Versteinerungen fehlen, lediglich die Beziehungen zu den über- oder den unterliegenden Straten Gewißheit über das Alter des fraglichen Stratums ertheilen können. —

4) Trias-Gruppe.

Die Formation des bunten Sandsteins mit dem Muschelkalk und Keuper ist durch das häufige, schon erwähnte Auftreten von Steinsalzlagern gewissermaßen als eine mehr abgeschlossene Gruppe zu betrachten; sie wird darnach von einigen Geologen mit dem Namen der Salzgruppe belegt, von anderen als Trias bezeichnet. Die am weitesten verbreitete und gleichförmigste Abtheilung derselben ist die unterste, der 600—1000 Fuß mächtige bunte Sandstein, ein inniges Gemisch feiner allermeist krystallinischer Quarzkörner, die sich mitunter auf Klufträumen zu Drusen größerer Krystalle ausbilden, und überall, wo die rothe Farbe auftritt, durch eisenhaltigen Thon als spärliches Bindemittel zusammengefügt werden. Die gewöhnliche Abstufung des Kolorits ist ziemlich hellroth, oder sehr dicht heller und dunkler gestreift; nicht selten wird die ganze Masse dunkler braunroth, viel seltener gelblich und am häufigsten rein weiß. Dann fehlt das thonige Bindemittel gänzlich, denn die Quarzkörnchen sind stets rein, wasserklar und ungefärbt. — Während diese bunteren Schichten in den oberen Teufen vorherrschen, nimmt die unterste in größerer Gleichförmigkeit und Mächtigkeit verbreitete Abtheilung im Ganzen eine sehr dunkle Farbe an, und zeigt neben Schichten eisenrothen schieferigen Thones und grober Quarzgeschiebe, welche den sedimentären Ursprung des Gesteins unzweifelhaft verkünden, dichtere krystallinische Quarzmassen, deren gefrittetes Ansehen leicht zur Annahme feuriger Einwirkungen verleiten könnte. Sehr merkwürdig sind darin schwarze Kugeln von Erbsengröße und weichem Gefüge, welche beim Herausnehmen leicht zerfallen, Manganoxyd enthalten, und bei größerem Umfange aus mehreren koncentrischen Schichten bestehen. Sie bilden die meist in dünnen Lagen verbreiteten Tigersandsteine. Der Mangel aller und jeder Versteinerung in dieser unteren Ab-

theilung ist wohl zu beachten, noch mehr aber die abweichende Lagerung, in welcher sie örtlich, z. B. in den Vogesen, auftritt; und daher als Vogesensandstein unterschieden wird. Ihn rechnen Murchison und de Verneuil zum permschen System. — In der oberen, mannigfaltiger gefügten, aber minder mächtigen Abtheilung steigert sich der Thongehalt, Mergel stellen sich ein und Glimmer erscheint, dessen Ueberhandnehmen bisweilen eine schieferige Struktur des Sandsteins nach sich zieht. Noch allgemeiner sondern sich reine oder grünliche Thonschichten aus, die theils in deutlich geschichteten Bänken als sogenannte Schieferletten auftreten, theils in plattgedrückten Kugeln oder in nierenförmigen, unregelmäßigen Knollen als Thongallen sich durch die Sandsteine verbreiten, und gern mit Gypsdrusen sich vergesellschaften. Endlich greifen, als oberstes Glied, braunrothe, grünliche oder graue Mergel Platz und erreichen eine Mächtigkeit von 100—200 Fuß. Ihr gewöhnlicher Begleiter ist wieder Gyps, der bald in dünnen faserigen Schnüren, bald in feinkörnigen oder dichten Lagen mit jenen Mergeln vielfältig abwechselnd auftritt und die Farben seiner Begleiter durch fleischroth, gelb und grauweiß nachahmt. Fehlt er, so pflegen dolomitische, mergelreiche Sandsteine seine Stelle zu vertreten, oder deutliche fleischrothe Roogensteine, deren allgemeine Verbreitung am südlichen Umfange des Harzes zu den charakteristischen Verhältnissen der dortigen Formationsglieder gehört, während in der Nähe des thüringer Waldes sie vielleicht ganz fehlen. Eben so örtlich ist die vorherrschend weiße Farbe des Gesteins an der Saale von Weißenfels, das ihm seinen Namen verdankt, bis Bernburg, wo in hiesiger Gegend die nördliche Grenze seines Verbreitungsbezirks liegt. Besonders in den Sandsteinen der oberen Abtheilung finden sich Versteinerungen oder andere Zeugen von Organismen, namentlich die merkwürdigen Fußspuren bei Hildburghausen, Eidechsen-

knochen und Pflanzenreste; aber häufig sind sie darin nirgends. —

Die Steinsalzlager der Triasgruppe kommen in verschiedenen Teufen vor, doch in der Regel über dem bunten Sandstein, in der unteren Region des Muschelkalks, wo sie bisweilen in mehrfachen Schichten sich wiederholen. Ein grauer, selbst schwärzlicher Thon, der außer vielem Salz auch Kohle und Bitumen enthält, pflegt sie zu begleiten und darnach den Namen Salzthon zu führen. Außerdem sind Gyps und Anhydrit die gewöhnlichsten Genossen des Steinsalzes, mächtige Lager unter und über den Salzschichten bildend, die mit Thonschichten, Kalkschichten, bituminösen Schiefern und Dolomiten abwechseln, und in der geringen Mächtigkeit von höchstens 200 Fuß eine große Mannigfaltigkeit der Bestandtheile offenbaren. Dieselben Salzlager treten übrigens unter ganz ähnlichen Verhältnissen nicht bloß im Muschelkalk und Keuper auf, sondern auch in jüngeren wie älteren Formationen, namentlich in der Zechsteingruppe und im Tertiärgebirge, dem z. B. die berühmten Salzgruben von Wiliczka angehören, und scheinen nach allgemeiner Annahme aus salzhaltigen Wasserbecken herzurühren, deren Inhalt allmählig verdunstete.

Der Muschelkalk steht dem bunten Sandstein in der Regel an Mächtigkeit (600—800 Fuß) und Ausdehnung etwas nach, oder fehlt außerhalb Deutschland, wie namentlich in England, gänzlich. Durch Einfachheit in Farbe und Beschaffenheit, gewöhnlich hellgrau, mit feinsplitterigem Bruch und ziemlich deutlicher Schichtung, zeichnet sich diese im Ganzen sehr gleichförmige Masse aus. Sie beginnt mit dünngeschichteten, wellenförmig unebenen Kalken, die hiernach den Namen Wellenkalk erhalten haben, und auf ähnlich geformten Dolomiten ruhen. Beide Glieder nehmen wenigstens in Thüringen ziemlich die Hälfte der ganzen Schichtenfolge weg. Auf den Wellenkalk pflegen sich von Gyps oder Anhydrit be=

gleitete Salzflötze zu lagern, während reinere rauchgraue Kalke, nach ihrer Hauptbruchstätte in Würtemberg als Kalksteine von Friedrichshall bekannt, den Schluß machen. Der Reichthum an Versteinerungen, dem die Formation ihren Namen verdankt, steht mit der auffallenden Armuth an anderen untergeordneten Beimengungen im grellen Kontrast; denn außer dünnen Lagen feinfaserigen Gypses, welche jedoch nur den unteren Schichten, dem Wellenkalk, angehören, und Straten grauer kieselerdiger Knollen, die sich schichtweise in ihr verbreiten, fehlt es an fremden Mineralien fast ganz. Nur die beschriebenen Steinsalzlager bringen da, wo sie auftreten, eine etwas größere Mannigfaltigkeit im Gestein hervor. Die Versteinerungen des Muschelkalks gehören Seethieren, namentlich Muscheln und Schnecken an; unter letzteren sind gewisse Ammoniten (die Ceratiten) besonders charakteristisch. Dagegen fehlen Polypen und Radiaten, einige Krinoideen abgerechnet, fast ganz. Eben nicht häufiger sind Fischreste; die meisten stammen von haifischartigen Formen her, deren Zähne neben den ersten höheren Krustaceen (Dekapoden) stellenweis in ziemlicher Menge sich finden. Relativ zahlreicher werden unter den Rückgratthieren die Amphibien und erscheinen in abenteuerlichen, von den Gestalten der Jetztwelt völlig verschiedenen Formen. Auch die schon erwähnten Fußspuren, welche man jüngst auf Schichten des bunten Sandsteins entdeckt hat, und für Abdrücke von handartigen Säugethiertatzen hielt, scheinen nur den Amphibien zugeschrieben werden zu können. —

Der Keuper, die dritte Schicht dieser in Deutschland weitverbreiteten Formation, ist im Ganzen mächtiger (gegen 900—1000 Fuß) als der Muschelkalk, und fehlt wohl nirgends so vollständig, wie jener in England. Er besteht aus Schichten von Mergeln und Sandsteinen, welche einzeln nie eine sehr große Stärke erreichen, vielmehr dünn geschichtet in bunter Abwechselung so oft über

einander sich legen, daß keine andere Schichtengruppe ein so vielfarbiges Ansehen erhält, wie diese. Im Allgemeinen lassen sich nach jener wiederkehrenden Reihenfolge, besonders nach den vorherrschenden Sandsteinen, drei Abtheilungen im Keuper unterscheiden. Die unterste Gruppe beginnt mit lichtgrauen Schieferletten, die bald sandig werden und demnächst in einen stark thonigen Sandstein übergehen, worin Thongallen und selbst Schichten feiner Glimmerblättchen sich ausscheiden. Die graue Farbe rührt von beigemengter Kohle her, welche nicht bloß als Farbestoff, sondern selbstständig als Lager, begleitet von zahlreichen Pflanzenversteinerungen, hier auftritt. Sie ruht auf Schieferletten und heißt darnach Lettenkohle. Ueber ihr liegen Sandsteine mit grünlich-grauen oder braun-grauen Mergelschichten, denen sich nach oben hellere bunte Mergel beigesellen. Mit ihnen schließt die im Ganzen nur 150 Fuß mächtige Abtheilung der Lettenkohle, und der gypsreiche, wahrscheinlich auch Steinsalz führende mittlere Keuper von durchschnittlich 550 Fuß Mächtigkeit beginnt. Ein harter dolomitischer Mergel deutet diesen Uebergang an, er bildet in Thüringen wie in Lothringen die Grenze, und ist hier leicht an helleren gelblichen Flammenstreifen in bräunlich-grauer Grundfarbe zu erkennen. In graue Kalksteinbänke übergehend, treten bald darauf Gyps- und Mergelschichten an deren Stelle; beide wechseln in dünnen Lagen, jener senkrecht gefasert, diese bröckelig zerklüftet, in so zahlreicher oft wiederholter Folge, daß eine weitere Schilderung nicht mehr möglich ist. Nur die netzförmige Verbreitung des Gypses zwischen die Klufträume der Mergel bedarf als ein Phänomen, welches für spätere, zum Theil wohl auf metamorphischen Prozessen beruhende Einsickerung spricht, noch der Erwähnung. In manchen Gegenden, z. B. in Würtemberg, scheidet sich nach oben eine mehr als 60 Fuß starke sandige Schicht aus, welche von ihrem Reichthum an Schachtelhalmgewächsen (Kalamiten) den Namen Schilf-

sandstein erhalten hat, und noch einige Kohlenreste umschließt; sie ist zugleich die Fundstätte merkwürdiger Eidechsengebeine und kann als obere Grenze der mittleren Keuperschichten betrachtet werden. — Gewisse sehr sonderbare kieselige Sandsteine, die sogenannten krystallisirten Sandsteine, welche beinahe ein gefrittetes Ansehen haben, bilden die Begleiter des oberen oder bunten Keupers, der hauptsächlich aus zahlreichen, weichen, aber bröckeligen, hellfarbigen, rothen, gelben, grünlichen, bläulichen Mergeln besteht, die sich in dünnen Schichten verschiedener Färbung bis 100mal wiederholen und mit anderen festeren ungeklüfteten Bänken, den Steinmergeln, wechseln. Hernach wird der Sandstein etwas grobkörnig, ja stellenweis ein wahres Konglomerat mit Feuerstein- und Achatknollen, bleibt aber weiß, weil das Bindemittel selbst, verwitterte Feldspathsubstanz, farblos ist. Nichts desto weniger kehren noch grellfarbige, besonders rothe Thone oder bläulich-violete Schichten wieder; sie trennen den weißen Sandstein von dem obersten gelben, welcher feinkörniger ist, nur sparsame braune Lettenschichten enthält und daneben einzelne verkohlte Pflanzenversteinerungen führt. Noch weiter hinauf werden Konchylien und Wirbelthierknochen angetroffen; auch Fischzähne nebst Sauriergebeinen, die in der ganzen Triasgruppe eine so wichtige Rolle spielen und immer in Analogien die älteren Formen des bunten Sandsteins und Muschelkalks wiederholen. —

Was die Ausbreitung dieser großen, durch gleichförmige regelmäßige Lagerung ausgezeichnete Formation betrifft, so erstreckt sich dieselbe hauptsächlich über das mittlere Deutschland und bildet in unserem Vaterlande einen sehr bedeutenden Theil seiner gesammten Oberfläche. Namentlich ist es der bunte Sandstein, welcher in den Gegenden zwischen dem Harze und thüringer Walde, in Hessen und Baden sich ausdehnt, ostwärts noch in Polen und Rußland, westwärts über Frankreich und einen gro-

ßen Theil von England sich verbreitet. In Deutschland und dessen nächsten Umgebungen schließt sich der Muschelkalk ihm innig an, in England fehlt er. Der Keuper ist besonders in den westlichen Gegenden des Verbreitungsbezirkes mächtig; er bildet in Thüringen die von Flußthälern durchfurchten centralen Theile der weiten Hochfläche, erstreckt sich in gleicher Art durch Franken nach Schwaben und durch den östlichen Theil Frankreichs, hier an den von einander abgewendeten Seiten der Vogesen und des Schwarzwaldes sich lagernd. Englands Boden ist in seinen mittleren Grafschaften zwischen Liverpool und Glocester und von da bis zur Mündung des Tees hinauf aus buntem Sandstein und Keuperschichten gebildet.

5) Jura-Gruppe.

Die Formation des Jurakalkes wird von den Engländern als Oolithgruppe bezeichnet, weil in ihrer Heimath mächtige Kalklager aus diesem, seiner kugelig-schaligen Absonderung wegen merkwürdigen Gestein bestehen. Sie tritt mit ganz ähnlichen Schichten auf, wie die vorige, ist indessen bei Weitem ärmer an Sandsteinen. Nach L. v. Buchs neuerer vortrefflicher Darstellung des Jura in Deutschland bildet derselbe hier so gut, wie in England, wo er besonders vollständig ist, drei sicher unterschiedene Abschnitte, welche von ihm unterer, mittlerer und oberer Jura genannt werden. Der erste führt jetzt allgemein den englischen Namen Lias, wogegen in Deutschland die Bezeichnung schwarzer Jura, von der dunklen Farbe seiner Gesteine hergenommen, in Vorschlag gebracht wird. Er besteht vorzugsweise aus einem schwarzgrauen Kalkstein oder Mergel, dessen obere Schichten schieferige Struktur annehmen und darnach Liasschiefer heißen. Die auffallend bituminöse Beschaffenheit, welche mit der dunklen Farbe in Harmonie steht, ist für den

untern Jura charakteristisch; beide beweisen im Verein mit den ganz eigenthümlichen organischen Beischlüssen, den Belemniten, den Ammoniten mit am Rande vielfach gefalteten Querscheidewänden und den Ichthyosauren, daß die Erdoberfläche beim Beginn der Jurabildung einen ganz veränderten Charakter erhielt und kaum irgendwo wieder eine so scharfe Differenz der Verhältnisse eintrat, als diesmal. Die so wesentliche Gesteinsbeschaffenheit des Lias dauert indeß nicht lange, denn seine Gesammtmächtigkeit beträgt höchstens 500 Fuß. Gewöhnlich liegt ganz unten eine sehr dunkle Kalkbank, worauf die durch Verwitterung des Bindemittels hellfarbig gewordenen Liassandsteine mit den ersten Belemniten folgen. Stengelförmige, verzweigte Abdrücke, welche an die Netzform mancher Konferven erinnern (daher Fukoidensandstein), oder sogar förmliche, selbst bauwürdige Kohlenflötze (z. B. bei Helmstädt), zeichnen diese Schichten besonders aus; sie werden vom blauschwarzen Liaskalk mit Gryphäen überlagert, die auch ihre Namen zur Bezeichnung des Kalkes (Gryphitenkalk) hergeben mußten. Daran reiht sich ein mächtiger petrefaktenarmer Thon, den der reichhaltige, grauscheckige, harte Steinmergel als Hauptschicht des Lias mit zahlreichen organischen Resten überlagert. Dann kommen wieder ärmere Thone und endlich zuletzt die schieferigen Mergel (Liasschiefer) mit den Gebeinen der wunderbaren Amphibien. Der Lias ist also eine sehr eigenthümliche, mehr abgeschlossene Schicht, welche an den charakteristischen Versteinerungen leicht erkannt wird, und darum früher auch für eine besondere Formation gehalten wurde. Er bildet gleichsam „einen Teppich am Fuß der Juragebirge", welcher sich nach beiden Seiten hin über die ihm folgenden Juraschichten ausbreitet, und selbst da noch deutlich als flache Hügelungen, als Stufen vor den Höhen erkannt wird, wo der mittlere und obere Jura keine Unterschiede in Fall und Form mehr darbieten. Seine Versteinerungen sind ihm fast ausschließlich eigen; nur we-

nige theilt er mit den folgenden Abschnitten. Besonders häufig findet sich in seiner untersten sandigen Schicht ein großer Ammonit, nach dem Namen des ausgezeichneten englischen Geognosten **Ammonites Bucklandi** genannt, vom Umfange eines Wagenrades. Sowohl in den untersten, als auch besonders in den oberen Schichten, zumal im Liasschiefer, treten die sogenannten Donnerkeile (**Belemnites**) in mehrfacher Zahl auf, und ausschließlich hier die überraschenden, völlig untergegangenen Amphibienformen, welche mannigfach an Fische und Säugethiere zugleich in ihren Bildungen erinnern, und durch ihre großen flossenförmigen Gliedmaßen als beständige Wasserbewohner sich anzeigen. Deshalb hat man sie Meereidechsen (**Enaliosaurii**) genannt und 2 Gattungen derselben mit den Namen **Ichthyosaurus** (Fischeidechse) und **Plesiosaurus** (Nachbareidechse, wegen des geselligen Vorkommens beider) bezeichnet. Ihre sonderbare Bildung und die einer verwandten 3. Gattung: **Pterodactylus**, welche im oberen Jura sich findet, ist in früheren Aufsätzen schon erwähnt; hier will ich nur noch erwähnen, daß man auch die ausgeleerten Kothklumpen (Koprolithen) dieser Thiere in Menge versteinert zwischen denselben, ja an manchen Stellen Englands sogar eine ganze, mehrere Zoll starke Schicht, welche nur aus Koprolithen besteht, entdeckt hat, und sie wegen ihrer bunten, aus Muschelstücken, Fischknochen und Gebeinen kleinerer Ichthyosauren bestehenden Mischung sogar als Tischplatten und Schmucksachen aller Art zu verarbeiten pflegt. Andere Straten sind so durchweg mit thierischem Fett erfüllt, daß sie anbrennen und zur Darstellung von Erdöl sich benutzen lassen. Welch ein überaus reiches und dabei eigenthümliches thierisches Leben verrathen nicht Umstände, wie die genannten; wie lebhaft erwecken sie nicht in dem Beschauer so wunderbarer Friedhöfe die Lust nach einem Blick in jene ferne, über alle Bestimmungen hinaus liegende Zeit, wo Ungeheuer der seltsamsten Art

mit den Merkmalen fabelhafter Gestalten, wie sie nur eine geniale Einbildungskraft ausdenken konnte, in den Wogen des unabsehbaren Weltmeeres spielten und im Wettstreit der Bedürfnisse, von vielen tausend dienstbaren Geschöpfen umgeben, dennoch ihrer eigenen Genossen nicht schonten. Und sie alle in ihrer greuelhaften, nur dem wissenschaftlichen Auge anziehend erscheinenden Bildung vernichtete eine Katastrophe, welche dem heutigen Geschlechte seinen Boden zubereiten half und damit zugleich Gelegenheit gab, daß aus den scheinbar unklaren organischen Gemischen der Vorzeit, durch immer neuere und bessere Darstellungen geläutert, jene innere Harmonie einer völlig geregelten Ausführung entstehen konnte, welche die Gegenwart in der Form des Menschen hervorgebracht hat. Doch nicht deshalb waren sie da, um als mißrathene Muster der Folgezeit zu dienen; ihre Natur war dem Charakter ihrer Zeit und ihres Bodens gemäß, jugendlich roh wie jene, unvollständig gestaltet wie dieser. Erst als Festland und Weltmeer sich die Wage hielten, konnte der vollendete Organismus entstehen. —

Zwei mächtige Schichten von blauem Thon, sagt L. v. *Buch*, eine *untere* reinere stärkere und eine *obere*, in welche auch einzelne dünne Schichten von Kalkstein eintreten, umschließen den *mittleren* oder *braunen Jura in Deutschland*. Alles, was zwischen diesen beiden Bändern vorkommt, ist von den andern Juratheilen durch seine Zusammensetzung und seine organischen Reste ohne Mühe zu sondern. Schiefrige Mergel mit Thon und einzelnen Kalkbänken sind die vorherrschenden Bestandtheile, aber schärfer bezeichnen den mittleren Jura jene braunen eisenschüssigen Sandsteine, welche frühere Geognosten noch zum Lias rechneten und als *obere Liassandsteine* unterschieden; ganze Schichten von körnigem Thoneisenstein (Bohnenerz) pflegen darin aufzutreten. Reine Lager von Kalkstein kommen in dieser Abtheilung höchst selten vor und finden sich nur da, wo die Masse der Ver-

steinerungen besonders häufig wird; herrschender sind grau-blaue Mergel und Thone mit eben so zahlreichen organischen Beischlüssen. Allein nur für Süddeutschland gilt die mitgetheilte Charakteristik; schon in der Schweiz nimmt der mittlere Jura einen ganz anderen Charakter an. Hier erreichen kalkige gelbe Roogensteine, wegen ihrer kleinkörnigen, koncentrisch schaligen Absonderung so genannt*), das Uebergewicht, und im mittleren England werden die deutschen Sandsteine einigermaßen durch Thonschichten ersetzt, welche die oolithischen Kalke in mehrere Straten sondern, während im nördlichen England die Sandsteine noch mächtiger sind, und die Oolithe als untergeordnete Lager in ihnen auftreten. Mit dieser Bildung harmonirt im Gegentheil der Jura des nördlichen Deutschlands in der Weserkette und am Harze; daselbst liegen schwärzliche, unvollkommen schiefrige Thonmergel unter dem grobkörnigen eisenreichen Sandsteine, worin Schieferthon mit einigen nicht sehr deutlichen, in Kohle verwandelten Pflanzenresten auftreten, und die wieder von schwarzgrauen Mergeln überlagert werden. So läßt sich denn eine große örtliche Mannigfaltigkeit nicht verkennen. — Der mittlere Jura ist übrigens ärmer an Versteinerungen als der Lias, schon deshalb, weil er mehr aus Sandsteinen und Thonlagern besteht; namentlich fehlen ihm ganz eigenthümliche

---

*) Sie entstanden in dem Falle, wo sie koncentrische Schichtung zeigen, wahrscheinlich aus feinen Körnchen, die in kalkhaltige Gewässer fielen, von diesen mehrmals mit dünnen Kalkschichten bekleidet und nach und nach zu einem Ganzen verbunden wurden. In vielen Fällen sind die ersten Kerne feiner Sand. Andere, namentlich die ächten Roogensteine, zeigen keine Schichtung an den körnigen Bestandtheilen, sie bestehen vielmehr aus homogenen, meist mechanisch abgerundeten Stückchen von Kalk, selbst von Muschelschalen und Korallenstengeln, die durch Rollen der Wogen gebildet und mittelst spärlicher krystallinischer Kalksubstanz verkittet wurden.

Gestalten, die sich einigermaßen mit den Meereidechsen vergleichen könnten, durchaus. Nur in England erregen die stonesfielder Schiefer, eine 6 Fuß mächtige Kalkbank unter dem untern Oolith mit vielen organischen Resten, Belemniten, Trigonien und anderen Meergeschöpfen, unser gerechtes Erstaunen durch das erste Auftreten von Säugethierknochen, welche man daselbst wiederholt (bis jetzt 6 Unterkiefer) entdeckt hat. Nach den meisten Beobachtern gehören diese Knochen Mitgliedern der Beutelthiergruppe an; Agassiz glaubt aber, mit vielleicht größerem Rechte, robbenartige Seegeschöpfe darin zu erkennen. Charakteristisch sind also für den mittleren Jura nur einige Muscheln und Schnecken, deren nähere Erörterung uns hier zu weit in zoologische Details führen müßte, daher wir dieselben für eine spätere zusammenhängende Schilderung auffsparen. —

Unmittelbar über der oberen Thonschicht, welche in England unter dem Namen des Oxfordthones (Oxford-clay) sehr bekannt ist, folgt der obere oder weiße Jura, vorherrschend ein Kalkstein von gelblicher oder selbst weißer Farbe, der in seinen untersten Lagen mit mehreren dünnen Mergelschichten wechselt, und dadurch sich von jenem Thon nach und nach losreißt. Eine in diesen Mergeln häufige kleine Muschel, die Terebratula impressa, bezeichnet sie als selbstständige Abtheilung. Ueber den Mergellagern wird der Kalkstein reiner, und enthält nun eine so überraschende Menge von Polypengehäusen, daß man ihn in England darnach Korallen-Trümmergestein (Coral-rag) zu nennen pflegt. Aber nicht bloß die Menge dieser organischen Reste, auch das Auftreten neuer, sonderbarer Formen rechtfertigen die allgemeine Beachtung, welche der Kalkstein des oberen Jura besonders in neuerer Zeit gefunden hat. Seine obersten Schichten werden nämlich sehr deutlich schieferig, und liefern dadurch das Material zu den lithographischen Darstellungen, welche so allgemeines Interesse bei ihrem ersten Auftreten erreg-

ten, und mit Recht noch jetzt durch die hohe Vollendung, welche man ihnen gegeben hat, erwecken. Die Gegenden von Pappenheim und Solenhofen bei Eichstädt an der Altmühl und die Ufer der Wernitz bei Nördlingen und Donauwerth sind die Hauptbruchorte dieses wichtigen, auf Deutschland beschränkten Gesteins; sie gewähren uns nicht bloß das für die technische Benutzung brauchbare Material, sondern auch einen Reichthum an charakteristischen Versteinerungen, welcher seines Gleichen nicht findet, weshalb der lithographische Kalkstein zu den interessantesten Fundorten fossiler Organismen überhaupt gehört. In ihm ruhen die Reste einer fliegenden Eidechse, **Pterodactylus** genannt, deren Fittige den Fledermausflügeln gleichen, aber bloß von dem 5. Finger der Vordergliedmaßen ausgespannt wurden. Dieser Finger, bei allen anderen Thieren der kleinste, erreicht beim **Pterodactylus** die doppelte Länge des Rumpfes und ragt weit vorwärts geschoben über die 4 anderen Zehen ebenso viel hervor. Minder merkwürdig, als dieses sonderbare Geschöpf, welches durch das Räthselhafte seines Baues den Naturforschern viel zu schaffen gemacht hat, sind zahlreiche Krebse, abweichend in mehreren Punkten von den heutigen, und Insekten, besonders Wasserjungfern, die den jetzigen schon mehr gleichen. Fische und Schildkröten kommen zu diesen Thieren noch hinzu und zeigen, gleich den vorigen, einen stets gleichmäßigen Fortschritt der Organisation mit dem Boden, der sie trug oder ihnen als Tummelplatz diente.

Den Schluß des oberen Jura macht übrigens in England kein Schiefer, sondern es folgt dem **Coral-rag** ein bis 600 Fuß mächtiges bituminöses Mergel- und Thonlager, welches nach seiner Hauptstelle kimmridger Thon genannt wird, und analog auch auf dem Festlande in Frankreich wie in der Weserkette beobachtet wurde, aber dem bayerischen oder schwäbischen Jura nicht eigen ist. Darüber liegt als oberstes Glied eine mehr homo-

gene Kalkschicht von hellweißer Farbe, welche nach ihrem Hauptbruchplatze den Namen des Portlandsteines (Portland-stone) führt und das wichtigste Material für alle Prachtbauten der riesenmäßigen Hauptstadt des Inselreiches liefert. Die majestätische Paulskirche, das stolzeste Denkmal britischer Größe und Herrlichkeit, wurde daraus aufgeführt, und nicht minder die Denksäulen, welche an die Tage von Trafalgar und Waterloo, wie an die unheilschweren des großen Brandes vom 2. — 7. September 1666 erinnern; Monumente, an deren Anblick ich mich selbst erfreuen und dabei ihren Gründern meine stille Bewunderung darbringen konnte. Eine merkwürdige Steckmuschel (Pina granulata), wegen ihrer Aehnlichkeit im Umriß auch Schinkenmuschel genannt, bezeichnet diese Schicht im nördlichen Deutschland, und findet sich hier in Gesellschaft von Pholadomyen, Trigonien, Exogyren, Nerinen und Dicerasarten (Muscheln, deren Eigenheiten später erklärt werden sollen), welche in England den Portlandstein charakterisiren. —

Werfen wir nun noch einen Blick auf die Oertlichkeiten dieser großen Formation, so treffen wir sie zwar in bei Weitem größerer Ausdehnung, als die vorigen, durch den mittleren Theil Europa's verbreitet, aber dagegen gar nicht in anderen bisher untersuchten Erdtheilen, wie namentlich in Amerika. Auf dem europäischen Festlande hat sie ihr Hauptcentrum in dem bekannten Gebirgszuge am Westrande der Schweiz, dessen Namen sie erhielt, und zieht sich von da in ganz gleicher Richtung von Westsüdwesten nach Ostnordosten durch Würtemberg und Bayern bis nach Regensburg hin, wo die Streichungslinie rechtwinkelig absetzt und dem Böhmerwalde parallel bis zum Main sich wendet, also Thüringen fast erreicht. Zwischen Kaiserstuhl und Eglisau wird der Jura vom Rhein, der ihn bei Schaffhausen berührt und bis zum letztgenannten Orte seinem Fuße folgt, durchbrochen, und hier hat er seine schmälste Stelle. Er zieht

sich dann als die Hauptmasse der schwäbischen Alp am nördlichen Ufer der Donau fort, oder diese folgt richtiger seinem Zuge, und hat nach Nordwesten seinen steilen, nach Südosten seinen geneigten Abhang. Ueberall ist derselbe nach dieser Seite hin sehr sanft, und die oberste Schicht, der Korallenkalkstein, durch eine blendende Weiße ausgezeichnet. Von Regensburg an wird der Charakter nordwärts durch das Auftreten mächtiger Dolomitmassen im Jura sehr geändert, und da dieselben bis zum Main hin überall den mittleren Haupttheil der Juraschichten ausmachen, so hat diese Strecke des deutschen Jura einen sehr abweichenden eigenthümlichen Charakter. Die Streichungslinie derselben parallel mit dem Böhmerwalde und Fichtelgebirge unterstützt gar sehr die Ansicht L. v. Buchs, welche den Dolomit für ein späteres, durch Metamorphismus entstandenes Gebilde erklärt; denn nur so lange, als die neptunischen Niederschläge den aus offenen Spalten hervorgetretenen plutonischen Gesteinen parallel laufen, sind sie an geeigneten Punkten in massigen Dolomit verwandelt worden. Dem deutschen Jura entspricht übrigens ein ganz ähnlicher französischer Jura, welcher mit dem schweizer Jura in der Mitte zusammenhängt, sich von der Westküste bei la Rochelle unter einer leichten Krümmung nach Poitiers, Chateauroux, Bourges, Chaumont, Verdun bis zu den Quellen der Oise hinzieht und hier am Fuße der Ardennen endet. Dieser Jura hat seinen steilen Abhang nach Südosten, seinen geneigten nach Nordwesten, also umgekehrt wie der deutsche Jura; beide fallen wie von einem Centrum nach entgegengesetzten Seiten ab und umschließen mit dem schweizer Jura im großen Halbkreise ein Becken, welches nach Norden durch Hundsrück, Taunus, Vogelsberg, Rhön und thüringer Wald geschlossen wird. Der französische Jura entwickelt im Süden einen anderen Zug, welcher von la Rochelle nach Montpellier sich wendet und die gra=

nitischen Massen, aus deren Centrum die Vulkane der Auvergne und des Vivarais hervortreten, umfaßt seinen steilen Abfall gegen dieselben, den geneigten nach außen wendend. Ein dritter französischer Jura zieht sich am Fuße älterer Formationen quer durch die Bretagne, Normandie und Maine, von la Rochelle, Poitiers über Saumur, Angers, Mans nach Caen; er bildet mit den beiden anderen Zügen in Frankreich zwei achtförmig neben einander liegende Becken, wodurch dieses Land in vier große Gebirgssysteme eingetheilt wird, zwei ältere, die nach Nordwesten und Südosten zwischen den Schenkeln liegen, und zwei jüngere nach Südwesten und Nordosten zu beiden Seiten der Juraketten. Zu letzteren wenden sie ihre geneigten, zu ersteren ihre steilen Abhänge. England hat nur einen, aber sehr breiten bogenförmigen Jurastreifen, welcher fast der Längenrichtung des eigentlichen Englands folgt, und gegen Südosten seinen geneigten, gegen Nordwesten seinen steilen Abfall wendet. Er beginnt südlich an den Küsten von Dorset und geht in der Richtung nach Oxford über Northampton, Lincoln zur Mündung des Humber, wo er endet. Ueberall liegen die tieferen oder Liasschichten am Nordwestrande dieses Gürtels, und schließen sich an die schmalen Züge des gleichlaufenden Keupers an. Nordwärts davon finden sich die mächtigen Kohlendistrikte, denen England einen großen Theil seines Reichthums und sein industrielles Uebergewicht verdankt. In der That erreichen Kohlenflötze in keinem anderen Theile Europa's eine solche Ausdehnung, wie hier auf einer verhältnißmäßig geringen Fläche. — Das mittlere Europa zeigt uns noch an zwei Stellen Juraschichten. Die eine und bei Weitem kleinere Erstreckung derselben findet sich nordwärts vom Harze, in der Kette des Wesergebirges, wo besonders die mittleren Juraschichten mit den braunen Sandsteinen angetroffen werden; die zweite sehr mächtige Ausbreitung des Jura begleitet die Alpenkette von

Nizza bis Wien am Nordrande, und vom Lago Maggiore am Südrande bis über Laybach hinaus nach Kroatien. Weniger genau sind die Strecken bekannt, in welchen der Jura an den Karpathen und in Siebenbürgen auftritt; daß er aber auch hier nicht fehle, wissen wir bereits gewiß.

Ueber den Ursprung dieser in bogenförmigen Zügen höhere Bergrücken oder Strecken umfassenden Juraschichten hat L. v. Buch eine sehr glückliche und geistreiche Hypothese aufgestellt, indem er sie mit den Korallenriffen vergleicht, welche in den südlichen Meeren die größeren Kontinentalmassen und namentlich Neuholland umgeben. In der That scheinen die ungeheuren Massen von Korallen, aus denen die oberen Juraschichten bestehen, dieser Bildung das Wort zu reden, und es begreiflich zu machen, wie der in den europäischen Gebirgen so häufige Jura an anderen Orten völlig fehlen könne. Auch deuten die furchenförmigen Längsthäler, welche den Schweizer-Jura terrassenartig abtheilen, sehr bestimmt auf die Entstehung des Ganzen als untermeerisches Korallenriff hin, während die kurzen Querthäler den Lücken zu entsprechen scheinen, welche in den Korallenriffen an Strömungspunkten oder vor Flußmündungen freizubleiben pflegen. Da es indeß von den heutigen Riffen ziemlich ausgemacht ist, daß ihre Korallen nur auf den obersten Spitzen untermeerischer Felsen sich ansiedeln, so würde die stellenweis sehr große Menge der fossilen Korallen im oberen Jura uns ebenfalls auf schon früher vorhandene Felswände, die auch den Jura-Korallen zur Unterlage dienten, hinweisen. —

6) Kreideformation.

Die Gruppe der Kreide, der letzte Abschnitt des Flötzgebirges im Sinne Werners genommen, schließt sich zunächst an den Jura, und besteht, wie er, aus Kalk-

und Sandsteinen, von denen die beiden Schichten der Kreide und des Quadersandsteins die bekanntesten sind. Gewöhnlich liegen Sandsteine oder Mergel unmittelbar auf dem Jura, und die Kreidelager machen den Schluß; so ist es namentlich in Frankreich und Deutschland, wo die Kreidegruppe in bedeutender Ausdehnung sich entwickelt hat. Dagegen treten in England dichtere Kalksteine, welche mit eisenhaltigen Thon- oder Sandlagern wechseln und hie und da in Mergel übergehen, als die Bestandtheile eines Zwischengliedes zwischen Jura und Kreide auf, welches nur hier und in den Hügeln der Weserkette, von Helmstädt bis Osnabrück, vorkommt. Unter dem Namen der Wäldergruppe pflegt man diese Schichten zusammenzufassen, und in ihnen von unten nach oben den Purbeckkalkstein (250' mächtig) den Hastingssand (400 — 500' mächtig) und den Wälderthon (weald - clay, 150 — 200' mächtig) als besondere Lagen zu unterscheiden. Durch einen großen Reichthum an Süßwasser- und Landthieren, deren Reste sie umschließen, sind diese Schichten merkwürdig; sie zeigen sich dadurch als eine Süßwasserformation an, die ihre Entstehung aus Absätzen großer, von höher gelegenen Ländermassen herabgekommener Binnengewässer erhielt, und erklären damit zugleich ihr vereinzeltes lokales Auftreten. Denn nur in England wird eine beträchtliche Landstrecke, namentlich fast ganz Sussex und ein Theil von Surrey und Kent, von ihnen gebildet; in Deutschland hat man an einer analogen Zusammensetzung aus eisenschüssigen Sandsteinen, die zunächst über den jüngsten Gliedern des Jura liegen, diese Schichten wieder erkannt, ohne in ihnen genau dieselben Eigenthümlichkeiten der Massen anzutreffen. Mehr scheinen die Versteinerungen beider Gebiete übereinzustimmen.

Desto bestimmter sind die wirklichen Glieder der Kreidegruppe ausgezeichnet. Wir nehmen zwei Hauptgesteine an. Das eine, der Quadersandstein, hat gewöhnlich

eine grauliche Farbe und besteht aus Quarzkörnern, die theils ohne Bindemittel an einander hängen (eigentlicher Quadersandstein), theils durch etwas Thon und Kalk, also durch Mergel, zusammengefügt sind (Glauconie in Frankreich, Macigno in Italien genannt). An den meisten Orten ist diese Verbindung locker, und daher neigt kein anderer Sandstein so sehr zu Verwitterungen, wie er; viel weniger jedoch die sehr kalkhaltige Glauconie, und ihr Stellvertreter, der feinkörnige Macigno. Zahlreiche Klüfte, welche das Gestein senkrecht gegen die Schichtungsflächen durchsetzen, tragen außerordentlich zu seiner leichten Verwitterung bei, und bedingen das merkwürdige pyramiden-, säulen- und obeliskenförmige Ansehen, welches dem Quadersandstein an vielen Orten eine so eigenthümliche Physiognomie gibt. Von jeher für Gebilde angesehen, die mehr künstlichen als natürlichen Ursachen ihr Entstehen verdanken, hat man solche merkwürdig gestaltete Quadersandsteine mit dem Namen von Teufelsmauern bezeichnet, und unter dieser Benennung dürften die am nördlichen Fuße des Harzgebirges zwischen Gernrode und Blankenburg sich hinziehenden Quadersandsteine manchen meiner Leser sehr wohl bekannt seyn. Nicht minder ausgezeichnet sind die flach abgestutzten, von hohen Aufschüttungen ihrer verwitternden Wände am Fuße umgebenen Kegelberge der sächsischen Schweiz, vor allen der Lilienstein, einer der regelmäßigsten unter ihnen. Wer kennt nicht die Thürme und Spitzen eben dieses Gebirges in den Umgebungen der Bastei, dem Königstein gegenüber, und bewundert nicht das Geschick, mit welchem die mannigfachen Zacken und Felsennadeln durch künstliche Bögen, Brücken und Altane zu einem Ganzen vereinigt sind. Vielleicht überraschen den Beobachter indeß noch mehr die hohen und schlanken Säulen des bieler Grundes, mit den einzelnen, schön belaubten Bäumen auf ihrer Spitze, und den vielfachen Unterschieden im Durchmesser wie in der Höhe; lauter Wirkungen der fortschrei-

tenden Verwitterung vormals zusammenhängender Kegelberge, die dem Lilienstein an Größe und Gestalt ähnlich waren. Eben so allgemein bekannt, und wegen der nahen Kurorte vielleicht noch mehr berühmt, sind die böhmischen Quadersandsteine bei Adersbach, wo die Verwitterung stellenweis nicht von oben nach unten, wie an den sächsischen, allmählig fortgeschritten ist, sondern unten rascher eingriff und Formen bewirkte, die allem Abenteuerlichen die Spitze bieten. Große, 100 Fuß hohe Keulen schweben auf dünnem Fußgestell senkrecht in der Luft und drohen jeden Augenblick einem Verwegenen, der etwa ihr Gleichgewicht gewaltsam stören wollte, den Untergang. Und doch kennt man sie in dieser Gestalt schon seit Jahrhunderten.

Aber nicht bloß das östliche Deutschland, auch das westliche hat seine sonderbar gestalteten, merkwürdigen Quadersandsteine. Die Westphalen erzählen gern von ihren berühmten Extersteinen, welche in der Nähe von Horn gleich Ruinen uralter Riesenbaue in langer Reihe sich hinziehen. Auf ihren senkrechten Wänden sieht man die Leidensgeschichte des Heilands in kolossalen künstlichen Darstellungen, die nach beglaubigten Dokumenten schon im 11. Jahrhundert vorhanden waren.

Wie seiner merkwürdigen Umrisse halber der Quadersandstein anziehend ist, so verdient er noch mehr unsere Beachtung wegen der vielfachen Benutzung zu Bauwerken. Minder hart als die bunten oder rothen Sandsteine, läßt er sich eben deshalb leichter bearbeiten, und seine eigenthümliche Zerklüftung formt ihn mit der ihr entgegenstehenden Schichtung schon von selbst zu Quadern; Eigenschaften, denen er seinen Namen verdankt. Er hat daher seit Jahrhunderten die Aufmerksamkeit der Anwohner erregt, und wie der Portlandstein zu den Bauten Londons, so der Quadersandstein zu den Bauwerken Dresdens das Material geliefert. Pirna ist der Ort, in dessen Nähe der meiste gebrochen und weit auf der Elbe

und ihren Nachbarflüssen verfahren wird. Indeß eignet sich der Quadersandstein wegen seiner leichten Verwitterung mehr zu architektonischem Schmuck im Innern der Gebäude, als zu äußeren Verzierungen; hier muß er mit einer Tünche bedeckt, oder noch besser von Zeit zu Zeit mit Oel getränkt werden, wenn er dauerhaft bleiben soll. Aus demselben Grunde ist er für Stiegen und Treppen, zu denen man ihn häufig anwendet, weniger brauchbar, weil er sehr schnell sich abtritt, und schon viel früher, als Holz, abgenutzt wird. —

An manchen Orten, und namentlich in England, ist das Bindemittel des Kreidesandsteins weder Thon noch Kalk, sondern eine Mischung von diesem und erdigem Chlorit, welcher wegen seiner Farbe den Namen Grünerde führt, und dadurch dem ganzen Gestein sein Ansehen mittheilt. Solche Schichten bilden den Grünsand, und die in ihnen vorkommenden bläulich-grauen Thonlager, welche unten in Mergellager übergehen, den Gault oder Galt der Engländer. Durch sie theilt sich der Grünsand in zwei Etagen, und wenn unter der ersten noch eine zweite mächtige Mergelschicht: die Neocomie der Franzosen, wiederkehrt, so kann man 4 Hauptlager: die Neocomie, den unteren Grünsand, den Gault und den oberen Grünsand (die Glauconie) von einander unterscheiden.

Versteinerungen führt der eigentliche Quadersandstein im Ganzen weniger als die Kreide, nur stellenweis enthält er Schichten, die zahlreiche organische Reste umschließen; häufiger sind sie in der Neocomie und Glauconie. Abdrücke von Pflanzenblättern, einige Korallen, besonders aber Radiaten, Muscheln und Schneckenschalen hat man in ihnen gefunden. Sehr häufig enthalten sie Arten der jetzt völlig untergegangenen Ammonitengattung, und, was besonders wichtig ist, auch Spuren von Vögeln, namentlich ein ganzes Skelet im glarner Schiefer, welcher über der Glauconie liegt, sind daraus hervorgezogen worden.

Allgemeiner bekannt wegen ihrer vielfachen Benutzung ist die weiße Kreide, das zweite Hauptgestein ihrer Formation. Jedermann kennt diese lockere, erdige Substanz, welche wir zum Schreiben, Färben und manchen anderen Zwecken benutzen; allein nur Wenige dürften über die eigentliche Beschaffenheit derselben sich bereits unterrichtet haben. In ihrer chemischen Zusammensetzung von den Kalken älterer Formationen, die mehr oder mindere Antheile von kohlensaurer Talkerde enthalten, nicht anders, als durch den fast vollständigen Mangel der letzteren verschieden, ist die Kreide doch leicht an ihrem lockeren Gefüge und der oft zahllosen Menge mikroskopischer Schalthierreste zu erkennen, die wir bei genauer Untersuchung darin antreffen. Diese kleinen Thierchen sind in der rohen Kreide aller Gegenden überaus häufig, ja öfters bestehen selbst zwei Dritttheile der ganzen Kreidematerie lediglich aus ihren Schalen. Sie gehören einer noch jetzt in korrespondirenden Formen lebend vorhandenen Familie an, welche das Meer bewohnt und Foraminiferen oder Polythalamien genannt wird, allein wegen ihrer durchaus mikroskopischen Größe noch immer sehr ungenügend bekannt ist. Denn einige Naturforscher glauben in ihren Mitgliedern infusorienartige Organismen zu erkennen, andere stellen sie zu den Polypen, oder gar zu den Tintenfischen; doch scheint die zweite Ansicht die wahrscheinlichste zu seyn. Ihre große Menge in der Kreide zeugt freilich ganz entschieden für den organischen Ursprung dieses Gesteins.

Die Kreide tritt übrigens keineswegs bloß in der allgemein bekannten Form als weißer erdiger Kalkstein auf, sondern nur in ihren obersten Schichten hat sie diese Beschaffenheit; die älteren Kalksteine bilden den hellgelblichen dichteren und festeren Plänerkalk, welcher an anderen Orten einen mehr mergelartigen Charakter annimmt. Nur die weiße, erdige Kreide ist so vorwiegend organischen Ursprungs und wahrscheinlich eine mächtige Schicht

aus dem Meere niedergefallener Korallentrümmer, Muschelreste und Foraminiferenschalen, die durch freie Kalktheilchen mit einander verbunden wurden. Sie scheint in großen weiten Meerbusen aus der beständigen, Jahrhunderte fortdauernden Zerstörung von Korallenriffen und allen möglichen Seethiergehäusen entstanden zu seyn, und eben deshalb mehr, als jedes andere marine Gebilde, einen organischen Ursprung zu haben. Denn ganz ähnliche Sedimente bilden sich noch jetzt in den flachen Lagunen zwischen den Koralleninselgruppen der Südsee; dort erzeugt sich ein weißes kreideartiges Gestein fortwährend aus den vom Meere abgespülten Theilen der Riffe, indem innerhalb des Korallenringes, wo das Wasser ruhiger ist, die von der Brandung hineingetriebenen Massen sich sammeln und mit den zahllosen Foraminiferen sich mischen, welche jene Küsten bewohnen. Die langjährige Dauer dieser Prozesse ist aus der Mächtigkeit der weißen Kreide zu ersehen; sie erreicht in dieser Form bis 500 Fuß Stärke, namentlich an den ostwärts gewendeten Küsten der Inseln Rügen, Moen und Seeland, oder den gegenüberstehenden Schwedens. Auf der zuerst genannten Insel tritt sie an der berühmten Stubbenkammer, ein durch Naturschönheiten mannigfach ausgezeichnetes Vorgebirge Jasmunds, in größter Mächtigkeit auf, und erhebt sich in dem obersten Punkte desselben, dem Königstuhl, beinahe 550 Fuß hoch über den Spiegel der Ostsee; als senkrechte Felswand aus den Geschiebebänken, die ihren Fuß umgürten, emporsteigend. Aehnlich wie der Quadersandstein durch Klüfte gespalten, hat die Feuchtigkeit und der Regen dieselben seit Jahrhunderten erweitert, und einen Theil in Spitzsäulen und Pfeiler, welche malerisch gruppirt die Hauptmasse des Königstuhles umgeben, verwandelt. Hier, in der Nähe meiner Heimath, pflegte ich schon als Knabe oftmals den ergreifenden Eindrücken dieser großartigen Naturerscheinung mich hinzugeben, und mit einem Male von der schwindelnden Höhe

den tiefen Abgrund unter mir, das unabsehbare Meer vor mir und die mannigfachen Schlünde zwischen den Felsenzacken und Spitzen neben mir zu überblicken, welche der erhabenste Standpunkt, die Spitze des Königstuhles, seinem Besucher darbietet. Aber wie schön und ergreifend auch dieser Blick von oben in die unendliche See mit den zahlreichen weißen Segeln am Horizonte rings umher seyn mag, imposanter ist der Eindruck, welchen der ungeheure Kreideblock auf den Beobachter macht, wenn er an seinem Fuße stehend zur Höhe hinaufblickt und hinter sich das Brausen der Wogen vernimmt, die, an vielen tausend größeren und kleineren Felsblöcken umher sich brechend, ihn mit ihren aufspritzenden Wassern benetzen. Kolossale Geröllmassen, Trümmer skandinavischer Gebirge, die das Meer einst auf Eisschollen hieher führte, umgeben in dichtgedrängter Fülle das Ufer, und schützen als mächtige Geschiebebänke die nur durch solche Dämme dem Untergange entrissenen erdigen Felsmassen vor fortschreitender Zerstörung. Doch nagen Verwitterung und Regen an ihnen eben so erfolgreich, wie an den ganz ähnlichen Bergen des Quadersandsteins, und häufen am Fuße einen hohen Wall abgespülter Kreide und Schuttmassen auf, welche die emsig wuchernde Vegetation bereits mit den stattlichsten Buchen und Birken wieder bekleidet hat. So wechselt hier blendendes Weiß mit dem milden Grün der Pflanzenwelt, die, mannigfaltig in den Höhen und Tiefen über einander sich gestaltend, unwillkürlich die Vorstellung in uns erweckt, daß das organische Leben eine unversiegbare Quelle vom Werden und Entstehen enthalte, und daß selbst auf Trümmern noch sein Daseyn mit Erfolg sich gründen lasse. Wie viel schneller mochte es nicht in den früheren Perioden, wo die Jugend der Erde noch größere Kraft und Ueppigkeit entfaltete, sich auf's Neue nach gewaltsamen Katastrophen entwickeln. Während der bloße Tourist an solchen Schönheiten sich weidet, erkennt der aufmerksame Beobachter bald Querlinien schwarzer

Körper, welche in ungleichen Absätzen, 2—4 Fuß von einander, an der ganzen Kreidewand von unten bis oben in paralleler Richtung sich zeigen, und bei genauerer Betrachtung bald als eben so viele Zoll starke Straten schwarzer knollenförmiger Feuersteine sich zu erkennen geben. In ungeheurer Menge bedecken sie den Boden. Abgespült vom Regen und durch die größere Schwere weiter fortgeführt, als die Kreide, gelangen sie bis unmittelbar in's Meer, und werden von diesem hin- und hergerollt, bis sie nach und nach zu Kugeln, Eiern und anderen Formen sich abrunden. Manche von ihnen sind hohl; andere umschließen in der Höhlung einen festen, meist organischen Kern, den bei jeder Bewegung ein klappernder Ton verräth; noch andere sind inwendig mit den schönsten, aber sehr kleinen Quarzkrystallen überzogen, und die meisten enthalten oder erfüllen organische Körper. Dieser Umstand und das öftere Vorkommen der Kieselerde als Material sehr vieler Petrefakten läßt uns nicht zweifeln, daß die fremden organischen Körper anziehend auf die Kieselerde der Feuersteine einwirkten und gewissermaßen die Mittelpunkte wurden, um welche sie sich absetzte. Nehmen wir z. B. an, die Kieselerde sey im Meere aufgelöst gewesen, vielleicht als Kieselgallerte, ausgeschieden aus früheren chemischen Verbindungen, so mußte sie auch mit in die Kreideniederschläge eingehen, welche sich in dem Meere bildeten. Als dieselben nach und nach durch den Verlust ihres mechanisch eingeschlossenen Wassers fester wurden, sammelte sich die freie Kieselerde zu Knollen um die größeren organischen Körper, welche mit in der Kreide enthalten waren. Die Anziehung der letzteren erstreckte sich aber nur auf gewisse Entfernungen und veranlaßte dadurch die scheinbar lagerweise Ansammlung der Feuersteinknollen; in sofern nämlich scheinbar, als sie erst später an Ort und Stelle in ziemlich gleichen Abständen von einander entstanden. Denn ihre Umwand-

lung aus weicher Masse zu harten Knollen geschah sicher in der Kreide selbst, davon überzeugt uns ihre Beschaffenheit, besonders die Anwesenheit einer Kreiderinde, welche, allmählig an Kreidegehalt abnehmend, in die Feuersteinsubstanz eindringt, gerade so, wie es geschehen mußte, wenn die Kieselgallerte noch weich in der Kreide lag und aus ihr sich abschied. Dagegen rührt die verschiedene graue, schwarze, gelbe oder braune Farbe des Feuersteins in seinem Inneren von organischen Substanzen her, sowohl thierischen als pflanzlichen, deren Reste wir noch jetzt in der Masse, oft unverändert, entdecken; schwerlich aber sind die Feuersteine ganz und gar organischen Ursprungs, wie man, seit Ehrenberg in ihnen die Kieselhüllen der Bacillarien und die Spongillennadeln nachgewiesen hatte, anzunehmen geneigt ward. Eben dieser ausgezeichnete Beobachter erklärt die Feuersteine für umgewandelte Schichten jener die Kieselerde in ihre Substanz aufnehmenden Geschöpfe, und sucht die Annahme, daß ihre kieseligen Rückstände durch einen unbekannten Prozeß wieder erweicht und als Kieselgallerte koagulirt seyen, besonders mit Hülfe des Umstandes zu begründen, daß in den Kreidegebilden der Gegenden am Mittelmeere, in welchen die Feuersteinknollen fehlen, abwechselnd mit den Kalkschichten dünne Mergellagen auftreten, die bei genauerer Untersuchung eben so vorwiegend aus kieseligen Bacillarienhüllen bestehen, wie die Kreideschichten aus Polythalamienschalen. Solche Mergellagen hält nun Ehrenberg für das Analogon der Feuersteinknollen in der Kreide des nördlichen Europa's und glaubt, der Unterschied beider Kreideformationen bestehe vorzugsweise in der Umwandlung der einzelnen Bacillarien zu einer homogenen Kieselmasse, welche Umwandlung in der südlichen Kreide nicht eintrat, weil wahrscheinlich die Bedingungen dazu fehlten. Zwar spricht der organische Inhalt der Feuersteinmasse, dem sie ihre Farbe verdankt, wohl für diese ingeniöse Annahme, allein andererseits fehlt uns noch die Kenntniß des Mittels,

welches die Umwandlung der Bacillarienhüllen in kompakte Kieselerde hätte bewirken können. Nebenbei finden sich in vielen Feuersteinen völlig unveränderte Bacillarien zugleich mit den Kieselstacheln der Spongillen, welche so oft, als nicht minder räthselhafte Geschöpfe, die Bacillarien zu begleiten pflegen; und beide leiten uns durch ihre unversehrte Beschaffenheit auf den Schluß, daß sie in die weiche gallertartige Kieselmasse des Feuersteins wohl eher eingedrungen seyen, als vielmehr letztere aus den ihnen ähnlichen Organismen hervorgegangen. Denn man begreift bei dieser Annahme nicht, warum einige der anwesenden Individuen unverändert blieben, obgleich sie eben so gut, wie die übrigen, dem Umwandlungsprozeß ausgesetzt waren. Endlich konnten die Organismen ihre Kieselerde nicht selbst bilden, sondern nur aus dem Wasser abscheiden; sie mußte also ohnehin im Wasser aufgelöst enthalten seyn und konnte füglich auch ohne Dazwischentreten der Geschöpfe aus ihm abgeschieden werden, wenn andere Verhältnisse eintraten.

Kommen wir schließlich zur Ausbreitung der Kreideformation in der Gegenwart, so bemerken wir Glieder derselben in den meisten Gegenden Europa's, aber theils sehr isolirt, theils von ganz verschiedener Masse. Als weiße Kreide mit Feuersteinknollen findet sie sich im nördlichen England, an vereinzelten Punkten der Inseln Moen, Seeland, Rügen, an den Küsten von Schonen, hie und da auf dem Festlande in Pommern, Preußen, Polen und weiterhin im mittleren Rußland zwischen der Wolga und dem Pruth bis an den Kaukasus. Alle diese jetzt getrennten Kreidelager scheinen einem vormals zusammenhängenden Kreidebecken anzugehören, das sich in der angedeuteten Richtung von Nordwesten nach Südosten durch das nördliche Europa erstreckte, und besonders die jüngeren obersten Glieder der gesammten Kreideformation in sich aufnahm. Diesem Becken parallel zog sich durch das südliche England, das

nördliche Frankreich und Belgien, von Brüssel über Mastricht bis nach Aachen, ein anderes Kreide-bassin, welches diesseit des Rheines am Fuße der Haar durch Westphalen sich fortsetzt, den Südabfall des teutoburger Waldes bildet, am ganzen Nordrande der Weserkette wie des Harzes hinläuft, durch Sachsen in Böhmen eindringt, dem Laufe der Elbe bis zum Fuße des Riesengebirges und der Sudeten folgt, und noch weiter ostwärts in den Karpathen hervortritt. Den meisten Gegenden dieses zweiten Kreidebeckens fehlt das oberste Glied der Formation, die erdige Kreide mit den Feuersteinen, ganz; dagegen tritt z. B. am teutoburger Walde ein festerer hellgrauer Kalkstein auf, welcher nach oben in gleichfarbige, nach unten in dunklere Mergel mit Kalknieren übergeht, und auf sandigen Schichten mit Hornsteinknollen ruht, denen theils Grünsandbänke, theils bräunliche eisenschüssige Sandsteine folgen. In Sachsen und Böhmen ist ziemlich dieselbe Schichtenreihe besonders entwickelt. Der Quadersandstein hat eine sehr verschiedene, aber vorherrschend graue, seltener gelbliche oder bräunliche Farbe, ist stets ohne Kalkgehalt und nur thonig. Auf ihm liegt ein gelblich-grauer Mergel, der wegen seiner zahlreichen Versteinerungen dem Gault der Engländer entsprechen muß, was den Sandstein dem unteren Grünsand gleichstellt: daher unterer Quader. Ueber diesem sogenannten Plänermergel folgt der gelblich-graue, seltener dunkelgraue Plänerkalk: bald ein reiner, selbst krystallinischer Kalkstein, bald thonhaltig und fast mergelig, dessen Versteinerungen den Schichten unter der weißen Kreide gleichkommen. Ein grobes Konglomerat trennt ihn an manchen Orten von dem unter ihm liegenden Mergel, während er selbst in der Regel von einem anderen grauen, oft grobkörnigen Sandstein bedeckt wird, der diesen Gegenden eigenthümlich zu seyn scheint und hier oberer Quader genannt wird. Etwas anders, obgleich im Ganzen analog, zeigen

sich die Kreideschichten am Nordrande des Harzes. Sandsteine, welche dem oberen Quader entsprechen, bedecken sie. Die weiche erdige Kreide fehlt, wie in Sachsen, aber die Feuersteinschichten sind in dem festeren hellgrauen oder weißlichen Kalke unter den Sandsteinen vorhanden; darauf folgt ein sandiger thonreicher Mergel, das Aequivalent des Gaults und Plänermergels, der abwärts allmählig in den unteren Quader übergeht. — Noch eigenthümlicher erscheint die Kreideformation des südlichen Europa's, an den Küsten des Mittelmeeres von Spanien bis Syrien, und weiter nördlich in Südfrankreich zwischen Cahors und la Rochelle. Allen diesen Kreidegebilden geht die erdige Kreide mit den Feuersteinen ab, statt deren ein grauer, brauner, selbst rother oder schwarzer, fester Kalkstein (Hippuritenkalk) mit den schon erwähnten Mergelschichten und eine durch eingestreute grüne Körner (chloritische Kreide) merkwürdige Abänderung desselben auftritt, während Sandsteine und zähere graue Mergel (Neocomie) als tiefste Schichten die Stelle des unteren Quaders der norddeutschen Kreidegebirge vertreten. Dies ganze Kreidegebiet bildet ein drittes ziemlich scharf abgeschlossenes Becken, worin die ältesten Kreideglieder enthalten zu seyn scheinen. Es umfaßt alle niedrigen Vorberge der bezeichneten Gegenden, namentlich die Gebirge im südlichen Spanien, den Fuß der Pyrenäen, einen großen Theil der Apenninenkette, der sicilianischen Gebirge und der Bergreihen am Nordrande Afrika's. — Außerhalb Europa ist die Kreideformation in Nordamerika am unteren Missisippi und oberen Missouri nachgewiesen; auch weiter östlich in Alabama, Georgien, Süd-Carolina, Virginien und New-Jersey beobachtet worden. Besonders ausgedehnt scheint sie sich über das Innere der Vereinigten Staaten, den „fernen Westen" der Ansiedler, zu verbreiten, und namentlich soll das ganze Stromgebiet des Missouri, wie weit es den Prärien des Blachlandes angehört, durch Kreideschichten seinen

Weg führen. Sonach gehört die Kreideformation zu den allerverbreitetsten Gruppen.

Das organische Leben, welches mit der Kreidebildung in dieselbe Zeit fällt, war freilich sehr zahlreich und mächtig, allein lange nicht so eigenthümlich, wie zur Zeit, als die Juraschichten entstanden. In ungeheurer Menge finden sich außer den Foraminiferen andere Meergeschöpfe der unteren Klassen des Thierreiches, namentlich Zoophyten oder Korallinen und Radiaten in den obersten, ferner Muscheln, Schnecken und Cephalopoden in den mittleren und tiefsten Kreidegliedern. Für letztere sind die merkwürdigen Rudisten am bezeichnendsten; auch die Ammoniten und Belemniten, Geschlechter, von denen es heut zu Tage keine Arten mehr gibt, obgleich sie schon in früheren und zum Theil selbst in den ältesten Sedimenten sich finden, haben in der Kreide ihre eigentlichen Sammelplätze. Gliederthiere und Rückgratthiere sind seltener, namentlich fehlen luftathmende Gattungen fast ganz. Einige den Krokodilen und Lacerten verwandte Amphibien sind die einzigen Landbewohner, welche man aus der Kreideformation kennt. Von den Fischen waren die Haifische am zahlreichsten vorhanden. Pflanzenreste sind in Kreidegliedern sehr selten, obgleich sie dicht unter der Kreide in den Sandsteinen der Wäldergebilde noch häufig und im Quadersandstein wenigstens bisweilen vorkommen. Die Bacillarien der Feuersteine und Kreidemergel, über deren thierische oder pflanzliche Natur rücksichtlich der lebenden Verwandten noch verschiedene Meinungen herrschen, waren, wenn man sie für Pflanzen zu nehmen hat, damals die hauptsächlichsten Repräsentanten des organischen Reiches.

Römische Bilder.

(Nach Willkomm, Stahr u. A.)

II.

Die zahllose Menge der malerischen und geschichtlich bedeutenden Punkte rund um die Stadt lockt zu Ausflügen in die nahe und ferne Umgegend. Dieser Tage ging ich mit einigen Bekannten nach dem Monte Mario, der etwa 2 Miglien von der Stadt gegen Norden an der Tiber sich erhebt. Dahin führt über den Petersplatz durch die Porta Angelica ein bequemer Fahrweg, sich aufwärts mehrfach krümmend, vorüber an Weinbergen und Gärten, die von arbeitenden Menschen belebt waren. Das Auge ist immer beschäftigt auf solchen Spaziergängen, denn nirgends fehlt es an unterhaltenden Bildern. Ungeheuere zweiräderige Heukarren, mit 4—6 Ochsen oder ebenso viel Büffeln bespannt, kommen uns aus der Campagna entgegen, und die Thiere keuchen unter dem wilden Geschrei der Treiber, welche sie mit Geißel und Stachelstab unaufhörlich anspornen. Häßlichere Geschöpfe, als die Büffel, habe ich kaum gesehen. Sie erscheinen mir mit ihrer schmutzig schwarzen Farbe und ihren platten stumpfen Köpfen wie die Neger ihrer Gattung und stehen weit zurück gegen die schönen silbergrauen Stiere der Cam=

pagna mit ihren gewaltigen Sichelhörnern. Zwischen dem ersten Stierpaare, auf einer dicken von der Deichsel ausgehenden Stange befindet sich immer ein Muttergottesbild, oft unter Glas und Rahmen und mit Blumen bekränzt, was ganz eigenthümlich malerisch aussieht. Eine andere Art zweiräderiger Karren, welche Wein, Gemüse und sonstige Bedürfnisse nach Rom bringen, haben nur Ein Pferd zur Bespannung. Die Köpfe der Pferde sind mit Hahnenfederbüschen verziert; Schellen und Klingeln hängen am Geschirr, und unter dem liederlich ausgespannten Schirmdach aus ungegerbtem Kalbs- oder Schafsfell, das sehr locker an einen rohen Baumast befestigt wird, sitzt der Wagenlenker auf Weinfässern oder sonstigem Geräth. Es sind fast immer kräftige derbe Männer von Mittelgröße, mit braunem Gesicht, starkem glänzenden, natürlich gelocktem Haar und schwarzen blitzenden Augen. Kurze Sammetjacken, kurze Hosen von gleichem Stoff, eine bunte oder einfarbige Schärpe um die Hüften gewunden, Strümpfe und Schuhe, über welche häufig zum Schutz gegen Distelstich und Schlangenbiß starke Lederkamaschen geschnallt werden, ein breiter spitziger, auf einer Seite steil aufgekrempter Hut keck auf dem wirren Lockenkopf, stehen ihnen vortrefflich. Endlich ziehen ganze Haufen schwer bepackter Maulthiere vorüber, zu beiden Seiten an hohen Sätteln Säcke mit Mehl, mit Kalk, oder lang hinschleppende Lorbeer-Reißigbündel tragend. Ihre Treiber zu Roß, mit lanzenartigem Stock vor sich auf dem Sattelknopf, den braunen oder blauen Mantel über die linke Schulter geworfen, haben ein wahrhaft ritterliches Ansehn. Am meisten Vergnügen aber machen mir die schönen schlanken hoch und stolz einherschreitenden Mädchen. Zumal wenn sie von den Brunnen kommen und die antik, gleich etrurischen Vasen, geformten Wasserkrüge auf dem Haupte tragen und nur den linken aufgehobenen Arm am Henkel des Kruges, den rechten fest in die Seite gestemmt, langsam die Marmorstiegen der Häu-

ser hinauf wandeln, wird man versucht, ihnen nachzugehen, um den herrlichen Anblick recht lange zu genießen.

Im langsamen Ansteigen gewann das Land unter uns mit jeder Minute an Reiz. Schmetterlinge wiegten sich auf Halmen und Gräsern; Lerchen schwebten singend über den Getreidefeldern; die blaue Himmelskuppel wölbte sich sonnendurchglüht über unseren Häuptern und stützte ihren flimmernden Rand auf die phantastisch ausgezackten Säulenknaufe des Apennin und der Abruzzen. Eine hellleuchtende Villa, Villa Madama, von Cypressen umrauscht, von breiten Pinienschirmen gedeckt, blickt vom Scheitel des *Monte Mario* auf Stadt und Campagna herab. Vor Roms Begründung war dies der Tempelberg einer hetrurischen Stadt und gehörte in späteren Jahrhunderten dem edlen Cincinnatus. Auf jenen gesegneten Wiesen am Fuße des fruchtbaren Hügels baute der gewesene Diktator seinen Kohl, bestellte er mit seinen Stieren den Acker, von dessen Ertrag er lebte. Und dort auf einem jener Felder war es, wo er die bittenden Patricier am Pflug gelehnt empfing, als sie sich an den Gekränkten wendeten, um der wachsenden Macht der Samniten und den ausschweifenden Forderungen der Plebejer zu begegnen. Unter den Kaisern pflegten die heimkehrenden Sieger auf dieser Höhe anzuhalten, um von hier aus ihren Triumphzug nach der weltbeherrschenden Stadt zu beginnen. Und wahrlich ein schönerer Punkt war für solchen Zweck weit und breit um Rom nicht zu finden! Unmittelbar am Fuße der bewaldeten Hügelgruppe die fruchtbare Ebene, von der Tiber durchschlängelt, darüber hinaus die damals mit Villen, Gärten, Grabmälern und Aquädukten besäete Campagna, umsäumt auf einer Seite von dem blauen, mit weißen Städten gestickten Gürtel der albaner Berge, auf der anderen von den mächtigeren Felsgebirgen des Sabinerlandes; und mitten im Schooß dieser Herrlichkeiten die unermeßliche Roma mit der Pracht ihrer Tempel unter Säulenwäldern ruhend. Bei solchem Anblick mußte

dem stolzen Sieger das Herz höher klopfen im Gefühl der Größe seines Volkes.

Wir gingen an der Villa vorüber, überschritten die Bergeshöhe und wandten uns dann rechts nach einem schmalen Fahrwege, der an Lorbeerzäunen vorbei in die Campagna hineinführte. Weg und Steg kennt man in der Campagna sonst nicht; ebenso wenig kehrt man sich an die vielen Einzäunungen, die kreuz und quer, Hügel auf, Hügel ab, laufen und nur zu Abgrenzungen der Weidetriften dienen. — Uns zur Rechten und zur Linken lagen vereinzelte Wohnungen, in ihren Weinbergen abgeschlossen gegen den Verkehr mit der Welt. Wir blickten weit hinein in das mit hohem verdorrten Grase, mit stachlichtem Ginster und strauchartigen Disteln bewachsene Hügel- und Gräberland der Campagna. Einsam, groß, massenhaft, von der Sonne vergoldet, ragte der Soracte über das ausgestorbene Feld, und während das strahlende Gestirn hinter den Höhen des Janiculus hinuntersank und die Gegend um uns her in jene farbige Dämmerung hüllte, die nur dem Süden eigen ist, leuchtete sein Gipfel und die weißen Kronen der Abruzzen wie eine Reihe glühender Fackeln noch lange über die braune todte altrömische Welt hin. — Mit Recht spricht man von der öden traurigen todten Campagna. Denn nicht bloß des Abends und bei Nacht, sondern auch am Tage waltet ein unheimliches Schweigen in diesem fast unbewohnten, unbebauten, mit Trümmern, Höhlen, Gräbern, Schluchten und Steinbrüchen bedeckten Landstrich, der nun zu einem großen Weltfriedhof geworden ist. Was Einem darin begegnet, ist Alles so neu, so eigenthümlich, und doch wieder so alt und ewig, als sey das ganze Land verzaubert und als seyen alle diese Steine, Gräser und Bäume verwandelte und nur auf einige Stunden zu schattenhaftem Scheinleben berufene Gegenstände eines früheren Jahrtausends.

Während wir im Dämmerungsduft des Abends auf weitem Umwege der Stadt zuwanderten, sahen wir die

Landschaft all' ihre Reize enthüllen, gleich einer Schönen, die sich unbelauscht glaubt. Wie ein buntfarbiges, von Flammen durchleuchtetes Meer, rollten die wechselndsten Lichter und Schatten über Thal, Hügel, Campagna und Gebirg. Aus weiter Ferne hallte über die Thalsenkung der Tiber das Glockenläuten des Ave Maria von der Stadt her. Hundegebell und Heerdenglocken klangen grell dazwischen, und hinter dem verwitterten Stamm einer alten Immergrüneiche sang ein Hirt sein eintöniges Abendlied. — Wir traten jetzt aus einem Hohlweg, den auf beiden Seiten Lorbeerbäume einfaßten. Ihre glänzenden dunkeln Blätter bewegte ein leiser Wind im nebelartig schimmernden Dunst, der über der träumenden Erde zitterte. Vor uns lag ein hoher Zaun wildverschlungener indianischer Feigen. Hinter diesem senkte sich die Gegend sanft. Ein breiter saftiger Wiesengrund lag zwischen weich gerundeten Hügeln, die hüben und drüben von einem dichten Wald säuselnder Immergrüneichen beschattet wurden. Der goldene Duft des westlichen Himmels stand noch an der einen Seite des Thales und ließ uns bei der großen Durchsichtigkeit der Luft jeden Gegenstand deutlich erkennen. Schwarze und weiße Rosse weideten zahlreich auf dem feuerübergossenen Grün des Grundes, wieherten jubelnd und tummelten sich munter in zügelloser Freiheit. Das langsam erlöschende blaßrothe Abendlicht beschien die springenden Thiere, die jetzt von ein paar herangaloppirenden Wächtern mit geschwungenen Stäben und unter eigenthümlichen Ausrufungen zusammen und nach ihren Hürden getrieben wurden. Am äußersten Ende des Thales aber in der sich ausweitenden Landschaft blitzte der trübgelbe Spiegel der Tiber aus laubiger Ufereinfassung und darüber stand in voller Rosengluth Ponte Molle mit seinen stolzen Bogen.

Die schnell hereinbrechende Dämmerung trieb uns zu größerer Eile. Wir hatten, über Zäune kletternd und Weinberge kreuzend, zwar nicht die Richtung, aber doch

den Weg verloren, und die Umgegend Roms ist der Sicherheit wegen nicht grade berühmt. Ein enger, von den letzten Gewittergüssen abscheulich zerrissener Hohlweg, den man mit weicher Erde und abgehauenem Lorbeergezweig herzlich schlecht ausgebessert hatte, diente uns zur Richtschnur. Diese Wege mit ihren vielfach überhängenden Wänden und dichter Epheuumrankung sind ganz dazu geschaffen, räuberischem Gesindel zum Versteck zu dienen. Ueberdies sind sie gewöhnlich so schmal, daß eben nur ein zweiräderiger Karren sie befahren kann und Begegnende einander Brust an Brust ausweichen müssen. — Das dumpfe Rollen vereinzelter Wagen in der Ferne und die lauten, weithin hörbaren Rufe anfeuernder Thiertreiber oder Fuhrleute verriethen uns nach etwa viertelstündiger Wanderung die Nähe der alten, jetzt nach Florenz führenden Via Claudia. Bald sahen wir auch in der Tiefe die weiße Chaussee. Zwei der schönsten Pinien mit breiten vollen Kronen standen nicht fern von uns und rauschten melancholisch im Hauche der Nacht, die ihre schwarzen Fittige mehr und mehr über die Erde breitete. Grade zwischen den dunkelen Schirmen dieser zwei schönen Bäume schlug jetzt eine breite Lohe auf und beleuchtete hie und da eine niedrige Weinschenke oder eine der vielen weit zerstreut umherliegenden Viehpachtwohnungen. Es war ein Feldfeuer der Hirten, deren Gestalten, in's Ungeheure vergrößert, mehrmals wie Riesenschatten an der hellauflodernden Flamme vorüberschritten. Trotz der Nacht war doch die Atmosphäre so rein, daß wir auf's Deutlichste die Umrisse der Hirten, ja ihre Tracht erkennen konnten. — Von seltenem Glück begünstigt, sollten wir die Schönheiten der Nacht mit allen Zaubern einer paradiesischen Natur sich entfalten sehen, als die rothe Kugel des Vollmondes langsam über die dunkeln, von tiefen steilen Schluchten durchbrochenen Sabinergebirge heraufrollte. Ihr anfangs bleicher, dann schnell durchsichtiger werdender Glanz ergoß sich in glitzernden Wogen über die öde Cam=

pagna, umwob mit Silberschleiern die Waldhöhen am Tiberfluß, vergoldete die Piniengruppen auf Villa Borghese und zeigte uns das hundertthürmige Rom mit seinen Kuppeln, Domen, Säulen und Trümmern prangend in nie gesehenem Glorienschein.

Mit Anbruch des Tages schritt ich durch die Porta San Giovanni hinaus, um eine Wallfahrt nach dem alten Tusculum zu unternehmen. Bald hatte ich die vielen Ruinen der sogenannten Roma vecchia (Alt-Rom), welche rechts von der Straße nach Neapel auf einer Anhöhe liegen, bald auch Torre di Mezza Via, wo der Weg unter einer zerrissenen Wasserleitung hindurchführt, hinter mir und war nach ungefähr 3 Stunden an den Fuß des Albanergebirges gelangt. — Ich ruhte eine Weile aus, und stieg dann hinauf zu dem steilen, mit Reben und Oelbäumen bepflanzten und von alten immergrünen Eichen überschatteten Rand des Kraters, in welchem der Albanersee liegt. Der See bekommt sein Wasser aus unterirdischen Quellen. Um die Campagna vor Ueberschwemmungen zu sichern, verschafften ihm die Römer einen unterirdischen Abzug durch den aus harter Basaltmasse gebildeten Wall, ein Werk, welches noch heute in Erstaunen setzt. Auf schroffer Kraterwand, südlich über dem See, hatte Ascanius sein Alba Longa gegründet. Lange stand ich da und schaute hinab auf die stillen dunkelen Wasser, deren Schooß ein geheimnißvolles Bild der Vergangenheit zu bewahren schien. Sanfte Westwinde hauchten mir zu, und in den alten düsteren Eichen, deren Wurzeln hin und wieder gigantisch den Felsen umschlingen, sangen muntere Vögel ihre Lieder. Freudig stieg ich durch das schattige Gehölz hinab in das enge Felsthal zu der krystallhellen Quelle von Ferentinum, wo die Völker Latiums einst ihre Bundesversammlungen hielten. In einiger Entfernung über dem Thale liegt das wohlgebaute Städchen Marino, wo einst Marius sein Landhaus

hatte. Von da gelangt man durch Weinberge und üppige Obstgärten nach der griechischen Abtei Grotta Ferrata. Ulmen und Platanen hüllen die alten Bauwerke in ein mystisches Dunkel. Nahe dabei findet man noch Spuren von der Villa des üppigen Lucull. Etwas weiterhin sieht man am Abhange des Berges das Städtchen Frascati, wegen seiner herrlichen Lage und gesunden Luft der beliebteste Sommeraufenthalt der reichen Römer. Viele Gärten prangen da mit Vasen, Statuen, Säulen, Brunnen und Kaskaden, deren Gemurmel die schattigen Platanen- und Orangenhaine weithin erfüllt. — Um das alte Tusculum zu erreichen, steigt man zur Kirche der Kapuziner hinauf, gelangt dann durch eine schattige Allee zu der Villa Rufinelli, und von da zwischen Lorbeerhecken zu dem schmalen Bergrücken, auf dem die Stadt, eine der ältesten Latiums, Cato's Wiege, einst gestanden. Jetzt liegen nur noch wenige Ruinen da, auf welchen die wohlriechenden tusculanischen Veilchen ungepflückt verblühen. Die Aussicht von der Höhe, wo die feste Burg sonst stand, über die ganze Campagna, auf das blaue Meer im Westen, auf den Albanerberg und die felsigen Gebirge der alten Volsker ist unbeschreiblich schön. An der Stelle der Villa Rufinelli, einer der schönsten um Rom, soll einst Cicero sein geliebtes tusculanisches Landhaus bewohnt haben, wohin er so gern aus dem Gewühle der Weltstadt flüchtete, um seinen philosophischen Betrachtungen nachzuhängen. Als Ueberrest desselben zeigt man noch eine herrliche Ruine, vom Volke „Schule des Cicero" genannt.

Einen andern Ausflug machte ich durch die Porta Sebastiana, um das Thal der Egeria und sonstige Merkwürdigkeiten dieser Gegend zu besuchen. Die berühmteste und wichtigste Straße des alten Rom, die nach dem glücklichen Capua führende Via Appia bringt in die Nähe des Thales, das links von derselben ausmündet. Die Straße wird von den imposantesten Grabmonumenten vornehmer Römer eingefaßt und umgeben. Da trifft

man unter andern das Grabmal der Scipionen. Von den 2 Stockwerken, aus denen es bestand, ist nur noch das erste, in Tuffstein eingehauen, zu sehen. Man steigt auf einigen Stufen in das Gewölbe hinunter, wo man die nachgebildeten Grabschriften (die ursprünglichen hat man in das Museum des Vatikans gebracht) mehrerer Glieder dieser so ausgezeichneten Familie liest. An dieser Stelle ward der prächtige Sarkophag des Cornelius Lucius Scipio Barbatus gefunden, der jetzt den Vatikan ziert. — Bei jedem Schritt wird man hier an das Alterthum oder an die ersten Zeiten des Christenthums erinnert. Die sanft rieselnden Quellen des winzigen Almo erzählen von den Geheimnissen des Cybeledienstes, denn in den Gewässern dieses Flüßchens wuschen die Priesterinnen das Bild der Göttin. Auf den Ruinen des Marstempels, der, von einem Palmenhain umschattet, auf 100 Säulen ruhte, wo die Krieger nach überstandenen großen Gefahren einer Schlacht bei der Rückkehr ihre Waffen aufhingen, steht jetzt ein Kirchlein, welches Maria delle Palme heißt, sonst aber auch „Domine, quo vadis?“ (Herr, wohin gehst du?) genannt wird. Es verdankt seine Erbauung einer in Rom sehr bekannten Sage. Als nämlich Petrus im Kerker lag, des Todes gewärtig, der ihm bevorstand, überfiel ihn eine menschliche Schwäche und er flehte, uneingedenk des Beispiels seines Herrn und Meisters, zu Gott um Errettung. Sein Gebet fand Erhörung, die Mauern seines Kerkers öffneten sich, und der Apostel machte sich schnell davon. Schon lag die Stadt hinter ihm. Da begegnet er an der Stelle, wo jetzt die Kirche steht, dem Heiland. Erstaunt über solch unbegreifliches Zusammentreffen, fragte er ihn: „Herr, wohin gehst Du?“ Die beschämende Antwort lautete: „Nach Rom, um mich noch einmal kreuzigen zu lassen!“ Diese Worte wirkten so gewaltig auf Petrus, daß er Christum um Verzeihung bat, in's Gefängniß zurückkehrte und freudig den Märtyrertod erlitt. Das Begegnen ist durch 2 große

Bildsäulen unter der Kirchenhalle dargestellt. Man hat diesen Bildsäulen neue Füße von Metall machen müssen, weil ihnen die alten völlig abgeküßt worden waren. Etwas weiterhin erhebt sich das Grabmal der Cäcilia Metella in Form eines runden Thurmes, der auf einem viereckigen Fuße ruht. Die Mauern sind von ungeheurer Dicke und fast unzerstörbar. Im Mittelalter umgab man das Gebäude mit einem Kranz von Zinnen, um es in eine kleine Festung zu verwandeln. Diese Zinnen sind noch größtentheils wohl erhalten. Wo sie die Zeit zernagt hat, wuchert immergrünes Gesträuch und Epheu, der alle Ruinen des Südens auf's Lieblichste dekorirt. Unterhalb dieser Zinnen umgibt den oberen Rand des Gemäuers ein prächtiger Fries, verziert mit Kränzen und Ochsenköpfen, von welchen letzteren das Denkmal beim Volk Capo di Bove (Ochsenkopf) heißt. Im Innern befindet sich ein kleiner runder Raum, in welchem die jetzt im Palast Farnese aufbewahrte Urne stand.

Auf schlechtem Feldwege biegt man von der Appischen Straße nach dem Thal der Egeria ab, welches eigentlich nur eine flache, hüben und drüben mit Gebüsch bestandene Einsenkung ist. Man schreitet an Gräbern, Tempelüberresten, zerfallenen Mauern alter Villen und dergleichen Trümmern vorüber. Plötzlich steht man vor dem Eingange der Grotte, wo der fromme Numa in stillen Nächten, wie das Volk glaubte, Unterricht über eine weise und gute Gesetzgebung für Rom empfing. Unansehnliches Gemäuer, von Epheuranken malerisch umschlungen, überbaut die silberklar sprudelnde Quelle, und noch sieht man die Nischen, in denen die Statuen der 9 Musen standen, welche mit der Nymphe diesen heiligen Ort bewohnten. An den gepriesenen Hain der Egeria muß man nur bescheidene Anforderungen machen. Er liegt kaum ein paar hundert Schritt von der Grotte entfernt auf mäßiger Hügelanschwellung und besteht aus einem kleinen schattigen Wäldchen schöner Immergrüneichen. Reizend ist aber

die Lage dieses Hains. So wie man aus der grünen Dämmerung seines säuselnden Schattendaches heraustritt, steht man mitten in der Campagna, die grade hier eine außerordentliche Wirkung macht, da man in unabsehbarer Weite die langen Bogenlinien der Wasserleitungen, die Trümmer von Roma vecchia, die alten Mauerreste vom Circus des Maxentius, die zerborstenen Grabmonumente der Via Appia und endlich den hohen dicken, mit ausgekehlten Zinnen geschmückten Thurm der Cäcilia Metella überblickt. Den Horizont begrenzt das duftig blaue Albaner-Gebirg.

Weiterhin an der Appischen Straße liegt die Kirche San Sebastian zu den Katakomben. Sie wurde von Konstantin dem Großen zu Ehren jenes Heiligen gestiftet, welcher unter Kaiser Diocletian den Märtyrertod erlitt, und gehört zu den sieben ersten Kirchen Roms. Neben der Kirche steigt man in die Katakomben hinab: weitläuftige unterirdische Höhlen, aus denen man beim Bau der Stadt Sand und anderes Material genommen. Nachher dienten diese Höhlen den Römerm zum Begräbniß ihrer Sklaven. Später sollen darin die ersten Christen ihre gottesdienstlichen Handlungen gefeiert haben. Diese Katakomben, aus denen heimlich etwas zu entwenden beim schwersten Bannfluch untersagt ist, waren seit Jahrhunderten die unerschöpfliche Fundgrube, aus denen Tausende von heiligen Leibern gegen schweres Geld in alle Länder der katholischen Christenheit wanderten.

Auf einer völlig verödeten Stelle liegt der erwähnte Circus des Maxentius, früher nach Caracalla genannt. Beide Eingänge mit einem Theile ihrer riesigen Mauern sind noch wohl erhalten, eben so die Erhöhungen, auf welchen die Sitze für die Zuschauer, deren mehr als 20,000 Platz finden konnten, angebracht waren. Von der Mauer (Spina), welche die Rennbahn in zwei gleiche Hälften theilte, und an deren Enden die Spitzsäulen

(Metae) standen, ist keine Spur mehr vorhanden; dagegen lassen sich die Punkte, wo die Schranken waren, leicht erkennen. — Unweit dieses Circus sieht man die Ruinen vom Tempel des Gottes der Rückkehr, den die Römer aus Dankbarkeit errichteten, als Hannibal, welcher auf dieser Stelle sein Lager aufgeschlagen hatte, sich wieder zurückzog. In dieser Gegend war es auch, wo Coriolan mit dem Heere der Volsker lagerte, als er den Bitten seiner Mutter nachgab, und von seinen Racheplänen gegen die Vaterstadt abließ.

Großartig, obwohl wegen der entsetzlichen Zerstörung nicht erfreulich, ist an der Appischen Straße der Anblick der Thermen des Caracalla. Die Ruinen derselben, welche über 4000 Fuß im Umfang halten, erfüllen mit Erstaunen. Man glaubt die Trümmer einer kleinen Stadt zu schauen. Solche Thermen waren im Alterthum Jedem zugängliche öffentliche Bäder und überhaupt Vergnügungsörter. Weshalb man sie gerade Thermä (Warmbäder) nannte, ist schwer zu entscheiden, da man in ihren Räumen nicht bloß warm, sondern auch kalt badete. Die Thermen der verschiedenen Kaiser waren unter allen Prachtbauten des alten Rom die umfangreichsten und mit allem erdenklichen Luxus ausgestattet. Die Thermen des Diocletian, die größten Roms auf dem viminalischen Hügel, umfaßten einen Raum von zwei Dritttheilen der inneren Stadt Leipzig mit 3000 Badezimmern und einer Menge von Säulengängen, Gallerien, offenen und geschlossenen Hallen, Konversations- und Lesezimmern und unermeßlichen Sälen. Zur Unterhaltung und Belehrung gab es in diesem mächtigen Gebäude außer einer Gemäldegallerie die Ulpische (vom Kaiser Ulpius Trajanus gestiftete) Bibliothek, die früher zum Forum des Trajan gehörte. Die Zahl der im 16. Jahrhundert hier aufgefundenen Säulen beläuft sich auf etwa 200. Man erkennt noch die Grundform des Gebäudes. Es bildete ein Viereck, dessen gen Morgen gekehrte Fronte auf bei-

den Seiten in mächtigen Rundbauen endigte. Aus den Trümmern des einen dieser Rundbaue hat man die Kirche San Bernardo geschaffen. Den am besten erhaltenen Theil der Mitte benutzte Michel Angelo auf Befehl Pius' IV. zur Erbauung der sehenswerthen Kirche Santa Maria degli Angeli. Von den 16 kolossalen Säulen des Querschiffes hat man 8 an derselben Stelle gelassen, wo man sie vorfand. — Die Thermen des Titus bedecken mit ihren Trümmern einen ansehnlichen Theil des esquilinischen Hügels. Man muß die noch davon übrig gebliebenen wenigen finsteren und feuchten Gemächer bei Fackelschein betreten, um die höchst zierlichen und geschmackvollen Malereien, womit Wände und Wölbungen prangen, betrachten zu können. Die Farben haben sich trotz der von oben durchsickernden Feuchtigkeit wunderbar frisch erhalten, am schönsten ein berühmtes Gemälde, welches Coriolans Abschied von seiner Mutter darstellen soll. In Verbindung mit diesen Thermen standen die höher gelegenen „7 Säle" (Sette Sale). Diese großartigen Gewölbe liegen mitten in den Ackerfeldern einer Vigne und dienten zu Wasserbehältern, aus denen die Bäder, das nahe gelegene Kollosseum und der jetzt zur unförmlichen Ruine zusammengeschrumpfte prachtvolle Springbrunnen, die **Meta sudans** (der schweißtreibende Kegel) gespeist wurden. Ursprünglich waren es 9 aneinanderstoßende Gewölbe. Gegenwärtig sind sie mit faulendem Stroh und Gartengeräthschaften angefüllt. In der Nähe der 7 Säle fand man das unübertroffene Meisterwerk antiker Bildnerkunst, die Gruppe des Laokoon. — Außer den genannten lassen sich noch Ueberreste von Thermen des Augustus, Nero, Trajan, Commodus, Alexander Severus, Philippus und Konstantin nachweisen. Die prachtvollsten von allen diesen Bauten aber müssen nach der reichsten Ausbeute kostbarer Kunstwerke, die sie lieferten, die erwähnten Thermen des Caracalla gewesen seyn, deren Außenwerke übrigens von Heliogabal und Septimius Severus

herrühren; denn nur das innere längliche Viereck erbaute Caracalla selbst. Alle Wände dieses ungeheuren Gebäudes waren mit Mosaiken von den seltensten Steinen bedeckt. Der Fußboden eines jeden Zimmers war mit irgend einem kunstreich zusammengefügten Mosaik geschmückt. Von hier aus entnahm man die schönsten Säulen, Badewannen von den ausgezeichnetsten Steinarten, die später zur Aufbewahrung von Reliquien und Gebeinen der Heiligen in den christlichen Kirchen aufgestellt wurden, so wie die beiden kolossalen Wannen von Granit, die jetzt den Farnesischen Platz zieren, ferner die unvergleichlich edelgeformten Urnen von grünem und eisenfarbigem Basalt, die man in den Sammlungen des Vatikans bewundert, den Torso (Bildsäulenrumpf) des Belvedere, den Farnesischen Stier, jetzt im Museo Borbonico zu Neapel, den Farnesischen Herkules, die Statue der Flora und eine Menge anderer Kunstwerke von unschätzbarem Werth. Das größte Wunderwerk des kaiserlichen Rom aber war in der Mitte des inneren quadratischen Gebäudes das Tepidarium (eigentlich: Zimmer für laue Bäder), Cella solearis genannt, der geräumigste und glanzvollste Saal mit einer so kunstreichen Deckenwölbung, daß man sie für das vorzüglichste Meisterwerk der Architektur erklären konnte. All' diese Pracht aus den üppigsten Tagen des alten Rom ist jetzt verschwunden. Eine leere, mit Schutt und zerbrochenen Marmorüberresten angefüllte Stätte, von thurmhohen rothbraunen zerspaltenen Riesenmauern umschlossen, starrt uns an. Kaum daß sich mit dem Grundriß in der Hand die ursprünglichen Formen der Gebäude erkennen lassen.—

Eigenthümlich sind Rom auch seine großartigen Wasserleitungen, die fast sämmtlich der vorchristlichen Zeit ihre Entstehung verdanken. Man zählt noch heute 9, von denen 6 mehr oder minder zerstört sind und mit ihren malerischen Trümmern einen Hauptschmuck der Campagna ausmachen; man sieht diese Trümmer vornehmlich vor der Porta maggiore. Von den noch bestehenden führt die

von M. Aprippa begründete Aqua Virgo (jetzt Vergine) der berühmten Fontana Trevi ihre schäumenden silberklaren Gewässer zu. Die Aqua Trajana (jetzt Aqua Paola, weil sie Paul V. restauriren ließ) ergießt ihre mächtigen Wassermassen durch 5 gewölbte Thore auf den Höhen des Janiculus in ein Marmorbassin und speist einen der Riesenspringbrunnen auf dem Petersplatz. Endlich stellte Sixtus V. die Aqua Jovia unter dem Namen der Aqua Felice wieder her, welche Quirinal und Viminal tränkt. Ueberhaupt ist Rom noch heutiges Tages eine mit dem köstlichsten gesundesten Quellwasser reichlich versorgte Stadt. Auf allen Straßen und öffentlichen Plätzen, bei Thoren und Kirchen, auf Spaziergängen, an Villen und Foren: überall hört man Brunnen plätschern, Fontainen rauschen, und die krystallreine Fluth dient dem Volk gleicherweise zum Genuß wie zur Kühlung. Zu jeder Tageszeit sieht man Gruppen wasserholender Mädchen mit ihren antik geformten Krügen von plaudernden Verliebten und müßigen Bettlern umgeben. Des Nachts dienen sie Herumstreichern zur Ruhestätte, indem der sprudelnde Wasserstrahl die Sorglosen durch ein melodisches Wiegenlied in süße Träume einlullt.

Einen Genuß eigenster Art gewährt der Anblick dieser rauschenden Brunnen zur Nachtzeit, wie denn überhaupt nur der von der Blüthe des römischen Lebens sagen kann, der oftmals bei Sternenschein und Mondesglanz die ewige Stadt mit ihren modernen Palästen und mit ihrem unermeßlichen Trümmerfeld, das sie auf drei Seiten umgibt, kreuz und quer durchwandert hat. Zu meinen glücklichsten Erinnerungen gehören die nächtlichen Streifereien, um Roms berühmteste Brunnen zu besuchen. So schweifte ich eines Abends inmitten eines lustigen Häufleins deutscher Landsleute hinüber nach Trastevere; denn Einsamkeit ist bei solchen Expeditionen nicht zu empfehlen, da die Straßen der Stadt, wenn nicht von Mördern, so doch von dolchbewaffneten Beutelschneidern wimmeln, die den

vorwitzigen Fremdling gar leicht mit leeren Taschen ohne Rock und Hut nach Hause schicken möchten. Nach Herzenslust konnten wir unseren Jubel durch Singen auslassen, ohne von der Polizei, die hier des Nachts gleich anderen verständigen Leuten schlafen geht, belästigt zu werden; auch kennt man das Institut der Nachtwächter weder in Rom, noch in einer andern italienischen Stadt. Unser nächtlicher Zug galt dem Springbrunnen auf dem Petersplatz. Die Nacht war so still und klar, daß man auf der mondbeschienenen Seite der Straßen bequem hätte lesen können. Schweigend überschritten wir die Engelsbrücke, um nicht die päpstlichen Truppen vor den geschlossenen Thüren der Festung in ihrer Ruhe zu stören. Alles umher war wie ausgestorben. Als wir den von Säulengängen umarmten ungeheuren Raum des Petersplatzes betraten, blieben wir vor dem Schauspiel, das sich uns darbot, wie verzaubert stehen. Beide Fontainen schleuderten ihre Wassermassen in zwei flimmernden Schäften 60 Fuß hoch in die Luft. Der Luftzug riß funkelnde Nebelwolken von den jäh emporschießenden Strömen ab und trieb sie, aufgelöst in Millionen feuriger Diamanten, gegen die hohe Fronte der Peterskirche. Die Gipfel der beiden Wasserstrahlen glichen zwei kolossalen silberweißen Rosen, die in unablässigem Spiel ihre blendend hellen Blätter bald öffneten, bald schlossen. Der große leere Platz, die massenhaften Gebäude der Kirche mit ihrer gewaltigen Kuppel, die feierliche Stille der Nacht und das melodisch tönende Rieseln, Plätschern und Rauschen der zerflatternden Wassersäulen: Alles dies machte auf mich den tiefsten Eindruck. Ich fühlte mich wunderbar gehoben und mir war es, als sey ich dem Schöpfer näher gerückt, um im Chore der Engel ein Hosianna zu seinem Preise anzustimmen. — Auf einer anderen Wanderung verweilten wir am längsten bei der Fontana di Piazza Navona. Der so genannte Platz ist der größte in Rom, ein kolossales Oblongum. Gegenwärtig schmücken ihn drei Brunnen und ein Obelisk. Im

Monat August pflegen sich die Römer das Vergnügen zu machen, ihn in einen See zu verwandeln. Dann werden die auf ihn mündenden Straßen geschlossen; man setzt ihn unter Wasser und begeht auf Kähnen lustige Feste. Die Fontana des Platzes rührt von Papst Innocenz X. († 1655) her. Sie hat die Form eines Felsens, aus dem sich vier brausende Ströme in einen umfangreichen Wasserbehälter ergießen. Auf dem Felsen steht ein kleiner Obelisk von rothem Granit, ein Werk römischer Künstler. An dem Bassin sind die vier Hauptströme der Erde sinnbildlich dargestellt: Donau, Ganges, Nil und La Plata. Ein Roß und ein Löwe treten aus dem Felsen hervor. Des Nachts ist dieser Brunnen, als im volkreichsten Stadttheil gelegen, belebter als andere, und in heiteren Mondnächten hört man hier Guitarrenspiel und Liederklang. — Darauf gingen wir über den Monte Cavallo, an den Kolossen der Pferdebändiger und dem Quirinal vorüber nach den Bädern des Diocletian, wo sich die Wasser der Aqua Felice in ihre Behälter ergießen, so genannt von ihrem Wiederhersteller Sixtus V. († 1590), der als Mönch Bruder Felix hieß. An den geschmackvollen Brunnen lehnt Moses, mit seinem Stabe aus dem Felsen Wasser hervorlockend. Die entlegene Gegend hat etwas Wüstenartiges, namentlich zur Nachtzeit; allein grade diese stille Oede, aus welcher hie und da gesprengte Mauerbogen der zerstörten Kaiserbäder in die Luft starren, macht einen gewaltigen Eindruck. — Von eigenthümlicher Wirkung ist ferner die Fontana Barberina zwischen dem Monte Pincio und dem Quirinal. Vier Delphine tragen einen kolossalen Triton, der mit beiden Händen eine Muschel an den Mund hält, das Haupt weit rückwärts beugt und mit vollen Backen einen hohen Wasserstrahl aus der Muschel in die Luft bläst. Dabei macht der Brunnen nicht das geringste Geräusch, da die Kraft des Druckes groß genug ist, um das Wasser so hoch zu treiben, daß es, in feinsten Staub aufgelöst, als nässender Nebel niederfällt. Das

Becken ist bis zum Rande mit Wasser gefüllt. das von unterirdischem Feuer erleuchtet zu seyn scheint, und geisterhaft zerstiebt der emporgetriebene dünne Strahl in tausend glitzernden Funken. — Der großartigste und schönste Brunnen Roms ist endlich die Fontana Trevi. Die Römer nennen das Wasser Aqua Vergine, weil der Sage nach ein Mädchen dasselbe den durstigen Soldaten des Agrippa gezeigt haben soll. Wenn ein Fremder unmittelbar aus den sprudelnden Marmorröhren trinkt, so soll es ihn mit magischer Gewalt wieder nach Rom zurückziehen. Ich gedachte dieser lieblichen Sage, als ich die Wasser rauschen, die silbernen Bäche niederplätschern hörte in die ewig überschäumenden Muscheln, und voll süßer Freude trank ich in langen Zügen aus der fesselnden Zauberquelle.

Ungeheuer ist die Menge der Alterthümer und Kunstschätze, die im Vatikan, auf dem Kapitol und in all den Palästen der Stadt aufgehäuft sind, und ein ganzes Menschenalter würde nicht hinreichen, um alles Sehenswerthe so genau zu betrachten, daß man über jeden einzelnen in Frage kommenden Gegenstand Rede und Antwort geben könnte.

Der Vatikan, ein riesenmäßiger päpstlicher Palast von 1200 Fuß Länge und 1000 Fuß Breite mit 22 Höfen, enthält in seinen Kapellen und in dem Labyrinth von Gallerien, Sälen und vielen tausend Zimmern (man spricht von 11,000 Gemächern) unschätzbare Sammlungen von Handschriften, Urkunden, Büchern, Statuen, Büsten und allerlei Alterthümer nebst einer Anzahl der vorzüglichsten Gemälde.

In der Sixtinischen Kapelle, die Hofkapelle des Papstes, erfüllen Michel Angelo's Fresken die ganze Decke und Hinterwand. Dadurch ist dieser Kapelle eine so hohe Bedeutung in der Kunstwelt gegeben. Im mittleren Raume

des Deckengewölbes erscheint eine Reihe von 9 Bildern, welche sich auf die Schöpfung und die Urgeschichte der Menschheit beziehen. Man sieht, wie der ewige Vater mit mächtig emporgehobener Hand das Dunkel des Chaos zertheilt, wodurch sich der Schein und die Scheidung des Lichtes von der Finsterniß offenbart. Dann ruft der Allmächtige in Begleitung von Engeln Sonne und Mond, weiterhin Pflanzen und Thiere in's Daseyn. Es folgt die Schöpfung Adams, dann die des Weibes, der Sündenfall und die Vertreibung aus dem Paradiese, die Sündfluth und das Dankopfer Noahs nach dem Ausgange aus der Arche. — Am Anfang des Deckengewölbes erscheinen ferner, kolossaler als die übrigen Figuren, die Propheten und Sibyllen in Begleitung von Knaben und Genien. Ihr allgemeiner Ausdruck ist Verlorenseyn in ernste Betrachtung und Hingebung an göttliche Eingebung. In der äußerst vollkommenen Darstellung dieses Charakters hat die Kunst hier ihren Gipfel erreicht, und in sofern sind diese Produktionen in ihrer Art einzig. Als Andeutung für die Weise der Ausführung sey hervorgehoben: der Prophet Jeremias, im vorgerückten Alter sitzend und voll tiefer Schwermuth nachdenkend über das Verderben und herandrohende Unglück seines Volkes; Joel in einer Schriftrolle lesend mit dem treffendsten Ausdruck des denkenden und prüfenden Geistes; Jesaias, den Arm auf ein Buch gestützt und verloren in göttliche Eingebung, die er durch den hinter ihm stehenden Engel empfängt. Dem entspricht die erythräische Sibylle, sitzend neben einem aufgeschlagenen Buche, hinter welchem ein Genius ihr eine Lampe anzündet. Am meisten tritt jedoch die delphische Sibylle hervor, als eine Frau in der Blüthe der Jahre, in deren Gesichtszügen sich ideale Schönheit mit dem lebendigsten Ausdruck der Seele vereinigt. — Die Betrachtung aller dieser Gestalten erweckt die höchste Ehrfurcht vor der wahrhaft göttlichen Kraft des Malers, der überall die höchste Natürlichkeit, Korrektheit und meisterhaf-

tes Beherrschen der Lichtwirkung zu Tage bringt, so daß die Gestalteu gleichsam völlig abgelöst von der Wand anzuschauen sind.

An der 30 Fuß breiten und 60 Fuß hohen Hinterwand zeigt sich das jüngste Gericht. Die Hauptidee dieser außerordentlichen Komposition ist in der Kürze folgende. Auf den Schall der von Engeln geblasenen Posaunen erwachen die Todten zum göttlichen Richterspruch, zu dem sich der Sohn Gottes in himmlischer Glorie von seinem Sitz erhebt. Engel, als Vollstrecker seines Urtheils, leisten den Guten, die, ihm zur Rechten, das ewige Heil gewinnen sollen, Beistand gegen die widerstrebende Macht der Teufel und verwehren dagegen den Eingang zum Reiche der Seligen den ihm zur Linken frech emporstrebenden Sündern, die, dort zurückgestoßen, von bösen Geistern zur Hölle hinabgezogen werden. Die bereits zur Seligkeit Gelangten schaaren sich zu beiden Seiten des Heilands. Die Blutzeugen des Glaubens tragen als Siegeszeichen ihre Marterinstrumente, während (zu oberst des Bildes) Engel den Triumph der Passion und der vollbrachten Erlösung feiern. In der mittleren der 3 Hauptgruppen hebt der Heiland, gegen die Gottlosen gewendet, die Rechte zu ihrer Verdammung empor, mit der Linken zeigt er auf die Frommen und scheint sie zu sich einzuladen. Die heilige Jungfrau, ihm zur Rechten, schaut nach den unten auferstehenden Todten hinab. Sie und Christus sind mit einem Kreise von Aposteln und Heiligen umgeben. Unter ihnen ist Petrus durch den Schlüssel, Johannes der Täufer durch sein härenes Gewand, Andreas durch sein schräg gestelltes Kreuz, Laurentius durch den Rost, Bartholomäus durch das Messer in der einen und seine abgezogene Haut in der anderen Hand bezeichnet. In der anderen der 3 Hauptgruppen, vom Beschauer rechts, ist der heilige Simon mit der Säge, Blasius mit Hecheln, Katharina mit dem Rade, Sebastian mit Pfeilen, nebst zwei anderen Heiligen (wahrscheinlich der Apostel

Philippus und der heilige Simeon), welche zum Zeichen ihrer Todesart Kreuze halten, zu bemerken. Einige Gestalten scheinen als Bekannte in der irdischen Welt sich in der ewigen wieder zu erkennen. Die dritte der erwähnten 3 Hauptgruppen besteht meistens aus Frauen, von denen einige mit einander zu sprechen scheinen; ein Mädchen scheint aus Furcht vor dem Weltgericht sich in den Schooß ihrer Mutter zu bergen. In der Mitte des ganzen Gemäldes erscheinen die Engel aus der Apokalypse mit den Posaunen zur Verkündigung des Weltgerichtes und mit den Büchern, nach deren Inhalt der ewige Richterspruch erfolgt. Mitten auf dem unteren Theile des Bildes öffnet eine Höhle den Blick in das Innere der Hölle, wo einige Teufel bei dem zur Qual der Verdammten lodernder Feuer erscheinen. Vom Beschauer links ist die Auferstehung der Todten in verschiedenen Momenten vorgestellt. Sie arbeiten sich aus ihren Gräbern hervor, meistens noch im Todtengewande; einige als Gerippe, bei anderen fängt das Knochengebäude an, sich mit Fleisch zu bekleiden, und die, welche bereits die vollkommene Körpergestalt erlangt, zeigen das Erwachen aus dem Todesschlaf von den ersten Regungen der Empfindung bis zum völligen Bewußtseyn. Bei der Hölle sieht man in 2 Gruppen den Kampf der Engel mit den Teufeln um den Besitz der Seelen. Die Seligen erheben sich zum Himmel theils durch eigene Kraft, theils unter dem Beistande von Engeln oder menschlichen Seelen. Man bemerkt darunter einen Mann und eine Frau, die an einem Rosenkranz (als Hindeutung auf das Gebet) von einem Engel emporgezogen werden. Den Frommen gegenüber (dem Beschauer zur Rechten) sind die Sünder, die in thörichter Einbildung den Himmel zu verdienen meinen, aber oben von Engeln zurückgestoßen und unten von Teufeln zur Hölle hinabgestoßen werden. Diese wegen des gewaltigen Lebens mit Recht bewunderte Gruppe ist unter dem Namen der 7 Todsünden bekannt. Es lassen sich

indeß nur 2 derselben bestimmt erkennen: nämlich der Geiz in einer kopfunter hinabstürzenden Figur mit einem Schlüssel und die Wollust in einem vom Rücken gesehenen Manne, der, vom Teufel an den Geschlechtstheilen ergriffen, sich vor Schmerz darüber in den Finger beißt. Von der Hauptgruppe abgesondert, wird ein Mensch, der von unendlichem Schmerz erfüllt, mit der Hand die Hälfte seines Gesichtes bedeckt, von 2 Teufeln mit entsetzlicher Gewalt zur Hölle geschleppt. Durch die große Schlange, welche ihn in den linken Schenkel beißt, ist vielleicht der Stolz als das aus der Selbstsucht entspringende Laster angedeutet. Der Gegenstand der untersten Hauptgruppe ist aus Dante's Hölle entlehnt. Es erscheint die hier mit Drachenflügeln ausgestattete Barke, in welcher die Verdammten zum diesseitigen Ufer des Acheron geführt werden, der die Vorhölle von der eigentlichen Hölle scheidet. Charon, mit fürchterlich rollenden Augen dargestellt, schlägt mit dem Ruder nach den zum Tode des Geistes Verurtheilten, um sie aus der Barke an's Ufer zu treiben, wo sie von Höllengeistern mit schrecklicher Begier ergriffen werden. Komposition sowohl als Ausdruck der unendlichen Qual des bösen Gewissens und der dumpfen Verzweiflung der Verdammten ist auch hier bewundernswürdig. Goethe sagt darüber: „ich konnte nur sehen und anstaunen. Die innere Sicherheit und Männlichkeit des Meisters, seine Großheit geht über allen Ausdruck.“ Er spricht sich aber auch zürnend über den verderblichen Qualm der beständigen Weihrauchopfer aus, „welche diese einzige Kunstsonne nicht nur umwölken, sondern von Jahr zu Jahr mehr trüber machen und zuletzt gar in Finsterniß versenken!“ Ohne die Sixtinische Kapelle gesehen zu haben, meinte derselbe, vermöge man sich keinen anschauenden Begriff zu machen, was ein einziger und ganzer Mensch machen und ausrichten könne; denn Michel Angelo hat die sämmtlichen von ihm herrührenden Gemälde der Decke und der Wand ganz allein in 22 Monaten vollendet. —

Von den übrigen Wandgemälden ist namentlich die Uebergabe der Schlüssel an den Apostel Petrus durch Christus von Peter Perugino hervorzuheben, so wie die Berufung des Petrus und Andreas zum Apostelamt, welche mit dem trefflichsten Ausdruck der Demuth vor dem Heiland knieen, von Domenico Ghirlandajo.

Der Hof des Vatikans ist auf 3 Seiten von den Loggien, einem 3stöckigen Gebäude, umgeben. Die beiden unteren der 3 Stockwerke erheben sich auf Arkaden, und die 1. Arkadenreihe des 2. Stockwerkes führt den Namen der Loggien des Raphael (Loggie di Rafaele), weil ihre Verzierungen nach seinen Zeichnungen und unter seiner Aufsicht gemalt wurden. Hier ist die sogenannte Bibel des Raphael als eine Reihe kleiner Deckenbilder, während Bögen und Wände mit den sinnreichsten Arabesken und Blumengewinden bedeckt sind. Allgemein anerkannt ist die Vortrefflichkeit dieser biblischen Bilder, als: Gott, der dem Adam die Eva zuführt, ersterer im Charakter eines ehrwürdigen zärtlichen Vaters, der seinem Sohn die von ihm bestimmte Gattin zuführt; die ersten Eltern nach dem Verluste des Paradieses, Adam säend, Eva spinnend, von ihren beiden Knaben umgeben, deren einer der Mutter einige Früchte zeigt, während der andere (ohne Zweifel Kain) sie ihm zu nehmen trachtet; Noahs und seiner Familie Ausgang aus der Arche, Noah und sein Weib, beide hochbejahrt und traurig über die allgemeine Zerstörung der einst so reizenden Welt, ihr Sohn und seine Gattin aber voll Freude über die zu hoffende Welterneuerung; Abraham, dem Gott, auf das nach Sonnenuntergang wunderbar erzeugte Feuer, als Bundeswahrzeichen, hinweisend, eine zahlreiche Nachkommenschaft verheißt; Abraham von den drei Engeln, welche ihn in Gestalt von Wanderern besuchen (eine der vorzüglichsten Kompositionen); Abimelech, König der Philister, welcher (mit höchst naivem Ausdruck des Erstaunens) aus dem Fenster seines Hauses den Isaak die Rebekka liebkosen sieht; die Zusam-

Fluthen ringt und sich vergeblich anstrengt, dem Untergange zu entgehen; hier Fahrzeuge mit Flüchtigen überfüllt, dort in der Ferne noch Kampf um Leben und Tod, während ein alter Krieger einen todten Jüngling, der eine Fahne trug und wohl sein Sohn ist, wehmuthsvoll vom Schlachtfelde trägt (dies Bild, ein Glanzpunkt in der ganzen Kunstwelt, wurde, wie das erstgenannte, von Julius Romanus nach Raphaels Komposition ausgeführt); es folgt Konstantins Taufe und die Schenkung Roms an den Papst (ebenfalls von Raphaels Schülern ausgeführt; die beiden folgenden Zimmer sind dagegen fast durchgängig von Raphael selbst gemalt). 2) Im Zimmer des Heliodor: Läuterung und Befestigung des Christenthums; im Besondern: Heliodor wird aus dem Tempel zu Jerusalem, dessen Schätze er plündern will, von einem zürnenden, auf leuchtendem Roß einherstürmenden gewappneten Engel vertrieben, als Hindeutung auf die durch Julius II. (der am Ende des Bildes auf einem Tragsessel gesehen wird) erfolgte Befreiung des Kirchenstaates von den Feinden des apostolischen Stuhls; ferner das Wunder des zur Glaubenskräftigung eines zweifelnden Priesters aus der Hostie fließenden Blutes bei der Messe zu Bolsena (dies Bild ist gleich den folgenden ausgezeichnet durch lebendiges Kolorit); dann Attila, durch die Ermahnungen des Papstes Leo I. von der Verwüstung Roms abgehalten, als Hindeutung auf die durch Leo X. bewirkte Vertreibung der Franzosen aus Italien; endlich des Petrus Befreiung aus dem Gefängniß, geweckt von einem Engel, dessen Glorie alle Gegenstände magisch erleuchtet. 3) Im Zimmer der symbolischen Bezeichnung (**Stanza della Segnatura**): die Stützen des Christenthums. Als solche sind gedacht die 4 geistigen Hauptrichtungen, auf denen das höhere Leben der Menschen beruht, nämlich die Theologie, auf Wolken sitzend, mit der Linken ein Buch zur Andeutung der kirchlichen Dogmen haltend und als göttliche Weisheit mit einem Olivenkranz geschmückt, bekleidet mit weißem Schleier

Plato und Aristoteles hervorragen; außerdem ist in 2 Gemälden dargestellt: die Ertheilung des kirchlichen Gesetzbuches durch Gregor IX. an einen Rechtsgelehrten und die Ertheilung des weltlichen (römischen) Gesetzbuches durch Kaiser Justinian an seinen rechtskundigen Minister Tribonian. 4) Im Zimmer des Burgbrandes (Stanza dell' Incendio), so benannt nach dem vorzüglichsten Gemälde desselben, ist die Hauptidee: Folgen und Wunder des Christenthums im Besonderen dargestellt durch den Sieg Leo's IV. über die Saracenen bei Ostia, durch die von Leo IV. bei heftigem Sturm mittelst des Kreuzeszeichens ausgelöschte Feuersbrunst in der von ihm angelegten Vorstadt des Borgo, durch Leo's III. Schwur, der ihn von den Verbrechen reinigte, wegen deren er bei Karl dem Großen angeklagt war, und in Folge dessen das gute Einverständniß zwischen der geistlichen und weltlichen Macht wieder hergestellt wurde; den Beschluß macht die Kaiserkrönung Karls des Großen.

Ueber der Sala Borgia ist der Eingang zu dem Flügel des vatikanischen Palastes, welcher wegen seiner reizenden Aussicht auf die Stadt und die umliegende Gegend den Namen Belvedere (Schönsicht) erhalten hat und gegenwärtig die so bedeutenden Kunstsammlungen des Vatikans nebst der Bibliothek in sich schließt. Im Hofe steht ein Springbrunnen mit einer mehr als 20 Fuß im Durchmesser haltenden Schale von orientalischem Granit. Durch den erwähnten Eingang gelangt man zunächst nach einem langen Korridor, dessen vordere Abtheilung den Namen Galleria Lapidaria führt, von der hier aufbewahrten Inschriften-Sammlung aus der christlichen und heidnischen Zeit. Sie beläuft sich auf 3000 Stück. Auch sind daselbst viele antike Denkmäler, als: Sarkophage, Leichensteine, Brunnen 2c., aufgestellt. Die darauf folgende hintere Abtheilung des Korridors bewahrt die von Pius VII. angelegte Antikensammlung, welche Museo Chiaramonti

heißt. Dazu gehört der von demselben Papst erbaute Saal, welcher den neuen Flügel des Belvedere (il Braccio nuovo) begreift und der an Reichthum kostbarer Marmorarten alle übrigen Säle des Vatikans übertrifft. Keine andere Antikensammlung in der Welt läßt sich jedoch mit dem Pio=Clementinischen Museum vergleichen, indem sich hier der berühmte Torso, der herrliche Apoll, die wundervolle Gruppe des Laokoon und zahlreiche andere ausgezeichnete Schöpfungen der Kunst befinden. Der Torso (Rumpf) des Belvedere ist das Bruchstück von der Bildsäule eines sitzenden Herkules, den die Löwenhaut bezeichnet und der hier in seiner Vergötterung dargestellt ist. Ein deutlicher Ansatz am linken Knie läßt die Verbindung mit einer anderen Figur vermuthen, wahrscheinlich mit der Hebe, die ihm den Unsterblichkeitstrank reicht. Es fehlen der Statue Kopf, Arme und die Beine bis an den Schenkel; auch das Meiste der Brust und die Hinterbacken sind abgeschlagen; nichts desto weniger erkennt man den idealen, göttlichen Bildungen entsprechenden Styl. Auf dem Sitze steht der Name des Meisters: Apollonius, des Nestor Sohn von Athen. — Die unter dem Namen des Apoll von Belvedere bekannte Statue wurde gegen Ende des 15. Jahrhunderts in den Ruinen des alten Antium gefunden. Der Gott ist in vorwärtsschreitender Stellung, mit Jagdgewand (Chlamys) und Köcherband bekleidet, vorgestellt und scheint so eben einen Pfeil abgeschossen zu haben. Neben ihm steht ein von der pythischen Schlange umwundener Baumstamm. Stellung und Ausdruck der Gesichtsbildung erinnert an Homers zürnenden Apoll, der durch seine Pfeile die Pest im Lager der Griechen verbreitet. — Die Gruppe des Laokoon mit seinen beiden Söhnen wurde bei den Wasserbehältern der Titusbäder (Sette Sale) entdeckt. Laokoon, Bruder des Anchises und Priester des Neptun zu Troja, widersetzte sich der Aufnahme des hölzernen, der Pallas geweihten Rosses und durchbohrte es mit einer Lanze. Als er dar=

auf dem Neptun am Meere opferte, entstiegen demselben zwei furchtbare Schlangen, welche seine beiden Söhne und den Priester Laokoon selbst umschlangen und erwürgten. Dies tragische Schicksal ist der Gegenstand der Gruppe, die von den Künstlern Agesander, Polydorus und Athenodorus von Rhodus verfertigt wurde. Man sieht den hochherzigen Mann in der Umarmung jener mörderischen Ungeheuer, welche die Rache einer erzürnten Gottheit sendet, erzürnt auf ihn, weil er ihrem Willen entgegen das Verderben seiner Vaterstadt abzuwenden suchte. Und bei diesem Leiden, welches auch seine Kinder trifft, bewahrt er dennoch mit hoher Geisteskraft Fassung und Würde. Vermöge dieser Kraft wird im Antlitz der Ausdruck des Schmerzes gemildert, dessen vollkommene Stärke in allen den Regungen, die außerhalb der Herrschaft des Geistes liegen, in der krampfhaften Anstrengung der Muskeln und in den unwillkürlichen Verzuckungen des ganzen Körpers auf bewunderuswürdige Weise zur Erscheinung gebracht ist. Die im Vergleich mit der Figur des Vaters unverhältnißmäßige Kleinheit der Söhne, besonders des älteren, der den Charakter des schon erwachsenen Jünglings zeigt, darf bei Werken der Alten nicht befremden, da diese gar oft das Größenverhältniß der Gegenstände nicht sowohl nach der Natur, als nach der Bedeutung derselben bestimmten. — Aus der Menge der übrigen plastischen Werke sey nur noch die mit dem Namen der Cleopatra getaufte Bildsäule hervorgehoben. Letztere offenbart jedoch vielmehr eine schlafende, als eine mit dem Tode ringende Frau. Sehr wahrscheinlich ist in dieser kolossalen Figur die von Theseus verlassene Ariadne vorgestellt. Sie ist, das Haupt auf den Arm gestützt, mit ungemeinem Ausdruck des Lebens gebaut; selbst die Gewänder zeigen schöpferischen Erfindungsgeist und hohe Meisterschaft in der Ausführung. — Von höchst anziehendem Wesen war im Saale der Musen für mich auch die in Tivoli gefundene tragische Muse. Sie setzt den linken Fuß keck auswärts

auf eine Stufe und stützt auf dies Knie den einen Dolch haltenden Arm. In der Rechten faßt sie die Maske, und auf schön gebogenem schlanken Leibe schaut sie mit feinem geistreichen Gesicht unter den bekränzten Locken hervor. Endlich muß ich noch erwähnen die Gestalt eines alten, ziemlich häßlichen, etwas mageren Sklaven, welcher ein Gefäß am Henkel trägt. Ich möchte wohl behaupten, daß gerade in dem freien und großartigen Wesen, mit welchem die Alten selbst solche gemeine Gestalten aufzufassen und wiederzugeben wußten, der hohe Stand der Kunst bei ihnen sich insbesondere erkennen lasse. Einer solchen Arbeit sind die Neuern, die immer nur das Schulmäßig-Schöne darstellen wollen, durchaus unfähig. — Unter den Schalen fand ich die allerzierlichsten Sachen der Arbeit nach und nichts desto weniger oft in dem allergrößten Maßstab. Sie sehen besonders aus rothem Porphyr (Rosso antico) trefflich aus. Um die größte an ihrem Rande zu umspannen, mußte ich 8½mal das Maß der ausgebreiteten Arme anwenden, so daß man sie also 50 Fuß im Umfange schätzen konnte! —

In dem ägyptischen Museum sieht man die kolossale Statue des Nil und die ebenfalls kolossale Statue des Antinous von weißem Marmor, früher im kapitolinischen Museum. Ebendaselbst waren auch zwei schöne, in den Bädern des Agrippa gefundene Löwen von grünlichem Basalt. — Das etruskische Museum verdankt seine Entstehung der reichlichen Ausbeute an merkwürdigen Ausgrabungen, welche in den Jahren 1828 bis 1836 an der Westküste des alten Etruriens besonders in Vulci veranstaltet wurden. Die größten Schätze dieses Museums enthält der große Saal, und namentlich bewahrt ein in der Mitte desselben aufgestellter Glastisch alle ausgegrabenen Kostbarkeiten von Gold und Silber. Dazu gehört auch ein 1836 zu Cerveteri aufgefundener Schatz, der vor Jahrtausenden in einem alterthümlich gebauten Grabe niedergelegt war.

Die vatikanische Gemäldesammlung ist nicht sowohl durch die Anzahl ihrer Stücke, als vielmehr durch die Vortrefflichkeit derselben ausgezeichnet. Da prangt unter andern die letzte Kommunion des heiligen Hieronymus von Domenichino († 1641) und die Grablegung Christi von Caravaggio († 1609), mehr aber noch die Krönung der heiligen Jungfrau, die drei theologischen Tugenden (Glaube, Liebe, Hoffnung), die sogenannte **Madonna di Fuligno** (die heilige Jungfrau mit dem Christuskinde in einer Glorie) von Raphael, so wie die Verklärung Christi, das letzte Werk desselben Meisters. In der Glorie zu oberst des Bildes erscheint der Heiland schwebend zwischen Moses und Elias. Unter ihnen ruhen auf dem Berge Tabor Petrus, Johannes und Jacobus, die ihre sterblichen Augen vor dem göttlichen Glanze des Erlösers zu schützen suchen. Am Fuß des Berges sind die übrigen Apostel versammelt. Zu ihnen wird ein besessener Knabe gebracht, dessen Angehörigen sie bitten, ihn zu heilen; sie aber weisen zu dem Herrn, als zu dem empor, der allein vom bösen Geiste zu befreien vermag, und deuten durch dies Bekenntniß des menschlichen Unvermögens mittelbar auf die Verherrlichung des Gottessohnes hin. In Hinsicht des Technischen, der Farbenkraft und der Totalwirkung behauptet das Gemälde den Gipfel von Raphaels Kunst. Wie oft bin ich schon in den Vatikan gegangen und habe all die vielen Säle, Zimmer und Korridors mit ihren tausend und tausend Merkwürdigkeiten im Fluge durcheilt, als wäre sonst nichts da, was die Aufmerksamkeit fesseln könnte, nur um eine Weile betrachtend vor diesem Gemälde zu stehen, Geist und Gemüth daran zu erfrischen, und dann wieder hinaus zu treten aus dem Riesengebäude in den großen Garten des Vatikans, der sich hinter den Gebäuden des Belvedere unter dem Namen **il Boscareccio** erstreckt.

Ich erwähne noch die vielgepriesenen Tapeten Raphaels, welche, nach seinen Kompositionen, Begebenheiten

aus dem Leben Christi und der Apostel enthaltend, in Flandern aus Wolle, Seide und Gold gewirkt wurden, deren vortreffliche Arbeit jedoch in ihrem jetzigen sehr beschädigten Zustande nur in einigen besser erhaltenen Stücken zu erkennen ist. In dem **Museum sacrum** oder **Christianum**, welches eine Sammlung von christlichen Alterthümern und Kunstwerken enthält, sieht man viele vorzügliche byzantinische Elfenbeinarbeiten und einige dergleichen Gemälde, darunter die Leichenfeier des heiligen Ephrem, des bekannten syrischen Heiligen aus dem 4. Jahrhundert. Der Leichnam desselben liegt auf einer Bahre, von einer zahlreichen Versammlung von Mönchen umgeben. Aus entfernteren Orten eilen theils Mönche, theils Krüppel herbei, welche vermuthlich von der wunderthätigen Kraft des Leichnams ihre Heilung erwarten. Den Hintergrund bildet eine öde Felsengegend mit den Grotten der Einsiedler, wo sie in ihren verschiedenen Beschäftigungen vorgestellt sind. Ein Mönch auf einer Säule ist wahrscheinlich Simeon, der Stifter der Säulen-Heiligen. Zu oberst des Bildes trägt ein Engel die Seele des heiligen Ephrem zum Himmel. — In der großen vatikanischen Bibliothek sind namentlich die Miniaturen von Handschriften sehenswerth. So die Malereien der berühmten Handschrift des Virgil aus dem 4. oder 5. Jahrhundert und der Handschrift des Terenz aus dem 9. Jahrhundert mit Scenen der Komödien und dem Bildniß des Dichters, das auf Befehl des Kaisers Basilius II. († 1025) gefertigte Menologium (in der griechischen Kirche dasselbe, was in der katholischen Kirche Martyrologium, d. i. Schilderung des Lebens und Leidens der christlichen Märtyrer), geschmückt mit mehreren Hunderten auf Goldgrund gemalten Miniaturen; ferner ein griechischer Codex der Evangelien mit goldener Handschrift und schönen Figuren der Evangelisten und Apostel, so wie das Brevier des Königs von Ungarn Matthias Corvinus, worin heilige Geschichten, Brustbilder der

Heiligen, Genien nebst reichen Blumengewinden abgemalt sind, die mit großer Farbenpracht alle Blätter dieser kostbaren Handschrift verzieren. Unter den Gemälden der Bibliothek ist besonders die antike Darstellung einer Hochzeit im Charakter der mythischen Zeit merkwürdig, bekannt unter dem Namen der Aldobrandinischen Hochzeit.

Das kapitolinische Museum, in dem Palast, welcher dem der Konservatoren gegenübersteht, enthält ebenfalls eine außerordentliche Menge von Kunstwerken und Alterthümern, obschon sich diese mit dem Reichthum des Vatikans nicht messen können. Bildsäulen, Büsten, Inschriften, Urnen, Vasen und Sarkophage nebst einer großen Gemäldesammlung füllen zahlreiche Säle und Zimmer. Da schaut man unter vielen anderen merkwürdigen Gegenständen noch die Wölfin von Bronze, welche am Tage der Ermordung des Cäsar vom Blitze getroffen wurde. Eine schöne dreigestaltige Hecate erscheint in ihrer dreifachen Bedeutung: als Luna im Himmel, mit dem Halbmond auf dem Haupt und Fackeln in den Händen; als Diana auf Erden, in der einen Hand ein Messer, in der andern zwei Schlangen haltend, auf dem Haupt eine phrygische Mütze mit einer Strahlenkrone; als Proserpina in der Unterwelt, durch den Hauptschmuck eines Lorbeerkranzes als Königin des finstern Reiches bezeichnet, die Schlüssel zur Unterwelt und einen Strick haltend, mit welchem man vor Alters den Verschluß der Thüren zu sichern pflegte. Die berühmte ilische Tafel (Tabula Iliaca) von Stuck diente, wie Werke ähnlicher Art, in den Schulen, um den Schülern den Inhalt epischer Gedichte anschaulich zu machen, und zeigt Gegenstände der trojanischen Heldensage durch griechische Inschriften erklärt; den Mittelpunkt bildet des Aeneas Flucht nach dem Westlande. Ein kleiner Sarkophag, der die Gebeine des auf dem Deckel dargestellten Knaben bewahrte und aus dem 3. Jahrhundert herrührt, zeigt eine Reihe sehr interessanter Gegenstände in erhabener Arbeit,

welche sich auf das Entstehen und den Schicksalslauf des Menschen beziehen. An der Querseite zur Linken sind Deukalion und Pyrrha als die Stammeltern des zweiten Menschengeschlechts nach dem Untergange des ersten durch die große Wasserfluth abgebildet. An der Vorderseite folgen die vier Elemente: das Feuer, bezeichnet durch Vulkans Schmiede, das Wasser, durch den Ocean mit Ruder und Seedrachen, die Luft, durch den aus einer langen Muschel blasenden Windgott bezeichnet; die Erde endlich erscheint als sitzende Frau mit einem Füllhorn. Weiterhin formt Prometheus den Menschen, auf dessen Haupt Minerva einen Schmetterling setzt, ein Sinnbild der belebenden Seele. Die Schicksalsgöttinnen sind bei der Entstehung des Menschen gegenwärtig. Klotho spinnt seinen Lebensfaden, Lachesis zeichnet mit dem Griffel die ihm durch den Lauf der Gestirne bestimmten Schicksale auf die Weltkugel; bei der in einen Mantel gehüllten Atropos deutet die Sonnenuhr das Zeitmaß an. Es folgen dann die auf das Abscheiden der Menschen bezüglichen Vorstellungen. Der Genius des Todes löscht die Lebensfackel auf der Brust des Sterbenden aus, über welchen die dem Körper entflohene Seele in Gestalt des Schmetterlinges schwebt. Der abwärts lenkende Wagen der Luna deutet als Sinnbild des Abends auf das Ende des diesseitigen, so wie der ihm gegenüber hinter dem Ocean emporsteigende Wagen der Aurora auf den Anfang des jenseitigen Lebens. Nemesis sitzt als Richterin neben der entseelten Hülle des Menschen, das Buch aufrollend, in welchem seine Thaten verzeichnet sind. Merkur führt die Seele in Gestalt der Psyche mit Schmetterlingsflügeln zur Unterwelt. Zuletzt kommt der an den Kaukasus gefesselte Prometheus, und ihm naht der befreiende Herkules, den Bogen gegen den Geier spannend, der jenem die Leber zernagte: eine Hindeutung auf die Erlösung der Seele nach ihrer vollbrachten Läuterung. — Unter den vielen Büsten bemerke ich die der Sappho, des Sokrates,

des Scipio Africanus, des Virgil und des Cicero, so wie des Appius Claudius und der übelberüchtigten buhlerischen Gemahlin des Kaisers Claudius Valeria Messalina. Ein anderer Saal bewahrt über 200 Köpfe von griechischen und römischen Philosophen, die mir schon oft anziehenden Stoff zu Betrachtungen und Vergleichungen gegeben. Unter den Statuen gilt die des irrig sogenannten sterbenden Fechters für eines der vollkommensten Werke antiker Bildnerkunst. Sie stellt einen schwer verwundeten, mit dem Tode ringenden Barbaren vor, wie man aus der Gesichtsbildung, dem struppigen Haar, dem Knebelbart und dem strickartig (nach gallischer Weise) gewundenen Halsband schließen muß. Der Mann ist ganz nackt, mit einer unter der rechten Brust empfangenen Wunde auf einem ovalen Schilde sitzend, auf dem ein zerbrochenes, krummes Blashorn liegt. Um diese Statue sieht man immer eine Menge römischer und fremder Kunstfreunde versammelt. Selbst der völlig Ungebildete bleibt staunend vor der hingesunkenen Marmorgestalt stehen, aus deren tiefer Brustwunde die letzten Blutstropfen rieseln, in deren ausgeprägten Gesichtszügen man die Zukkungen des Todesschmerzes erkennt, deren herkulischer Gliederbau in gesteigerter Kraft die zitternden, von heftigem Kampf geschwellten Muskeln zum letzten Mal erbeben macht. Außerdem gehört zu den größten Schätzen dieser Sammlung: Amor und Psyche, die Leda und die kapitolinische Venus, letztere nächst der mediceischen Venus in Hinsicht der Ausführung die schönste der öfter wiederholten Gestalten jener Göttin, wo sie im Ausdruck der schamhaft zu verbergenden Reize erscheint. Die Vortrefflichkeit der Arbeit wird noch durch die vorzügliche Güte des parischen Marmors erhöht, aus dem das idealische Bild gefertigt wurde. In Berühmtheit wetteifern mit demselben die kapitolinischen Tauben. Es ist ein antikes Mosaikgemälde, das man in der Villa des Hadrian bei Tivoli fand. Auf einer Schale von mäßigem Um=

fang sitzen vier dieser anmuthigen Sinnbilder der Unschuld. Die Schale ist mit Wasser gefüllt, in welches zwei der Tauben sich zum Trinken hinabbeugen. Nicht nur muß man die täuschende Wahrheit in Bewegung und Haltung dieser Thiere, die sie lebendig erscheinen lassen, bewundern, es überrascht auch die glitzernde durchsichtige Helle der Flüssigkeit, die sich in der Schale zu bewegen scheint. Wir preisen es schon als ein hohes Verdienst, wenn wir das Spiel bewegter Wellen, den Glanz ruhigen Wassers mit leidlicher Treue durch Farben wiedergegeben sehen; wenn wir dies aber durch Steine in höchster Vollendung dargestellt sehen, so kommt es uns in der That zauberhaft vor. — Unter den eigentlichen Gemälden strahlt in Glorienschein der Kunst: der Hirt Faustulus, welcher den Romulus und Remus bei der Wölfin findet, von Rubens; Jesus und die Ehebrecherin von Tizian; die Darstellung Christi im Tempel von Fra Bartolomeo; die wahrsagende Frau von Caravaggio; der Tod der heiligen Petronella von Guercino; ein Jahrmarkt mit vielen lebensvoll ausgeführten Figuren von Johann Breughel und andere mehr. —

Die Privatsammlungen in und um Rom sind so zahlreich, daß man, obgleich sie leicht zugänglich, lange Zeit braucht, um nur die hervorstechendsten derselben zu sehen. Ich besuchte den am Corso gelegenen Palast Sciarra. Das Gebäude ist alt, von imposantem Aeußern, mit prächtigem Marmorportal. Die Familie ist verarmt. Dennoch tastet sie die von glücklicheren Vorfahren gesammelten Schätze nicht an; auch würde dies ein Verstoß gegen römische Sitte seyn. Die Gallerie Sciarra enthält vier Säle, von denen einer ganz mit Landschaften ausgefüllt ist. Ich will nur einen über alle Beschreibung trefflichen „Violinspieler" von Raphael anführen; ferner „die Bescheidenheit und die Eitelkeit" von Leonardo da Vinci: zwei Frauengestalten, die eine züchtig verhüllt, die andere bloßen Busens, mit Blumen in der Hand und funkelnden

Diamanten im reichen Haar, mit übermüthigem Lächeln der Ermahnungen spottend, welche ihr die Freundin mit warnend erhobenem Finger zuruft. Zwei Magdalenen von Guido Reni können lehren, wie ein großer Künstler einen und denselben Gegenstand ganz verschieden aufzufassen verstand. Die eine, deren nackter Oberkörper von den goldenen Wellen des reichen blonden Haares durchsichtig verschleiert wird, während das sehnsüchtige Auge Verzeihung flehend zu dem herabschwebenden Engel aufblickt, soll der Künstler zuerst gemalt haben. Er war nicht zufrieden mit seiner Arbeit, wodurch ihm die Buße der schönen Sünderin zu wenig ausgedrückt schien. So bekleidete er denn in einem zweiten Gemälde die Büßende gänzlich, und die Wurzeln auf dem Stein neben ihr müssen anzeigen, daß sie allen Freuden der Welt entsagt hat. In der That muß man dieser letzteren Auffassung den Vorzug geben. Endlich stehen noch „die Spieler" von Caravaggio auf der Stufe künstlerischer Vollendung. Drei Männer in reicher Tracht sitzen da um einen Tisch und spielen Karten. Einige der Glücksblätter liegen auf der Tafel, und ohne Zweifel hat der verschmitzt lächelnde Schalk, der seine noch übrigen Karten hinterrücks verbirgt, ausgespielt. Der ihm gegenüber Sitzende erhebt halb warnend, halb drohend die behandschuhte Hand. Wahrscheinlich ist die Reihe des Zugebens an ihm und er überlegt nun, wie er sich aus der Klemme ziehen soll. Der Dritte zwischen den Beiden mitten inne Sitzende sieht mit tiefem ernsten Nachdenken in sein Spiel. Ein wunderbares Leben beseelt die Gruppe dieser drei Spieler, über welche alle Gluth der Leidenschaft, Erwartung, Furcht, Spannung in sprechender Anmuth ausgegossen ist.

Das Sommerklima Roms beginnt seine schlimmen Seiten herauszukehren und wird mich wohl bald in's Gebirge treiben. Seit den letzten 8 Tagen kämpfen fast be=

ständig Gewitter in der Luft, welche, weil sie nicht zu voller Entladung kommen, die Hitze noch vergrößern. Fast überall, besonders sobald ich die hochgelegenen Theile der Stadt verlasse, empfinde ich, wie in frischgekalkten Wohnungen, einen drückenden Dunstgeruch, in welchem ich die Malaria zu erkennen glaube. Namentlich gestern war er, gleich nach Sonnenuntergang, sehr stark in der Villa, wie hier die Villa Borghese vorzugsweise genannt wird. Dieser Park ist übrigens wie der größte so auch der schönste aller römischen Villen. Stunden lang kann man ihn durchstreifen und entzückt sich an immer neuen Fernsichten und Baumgruppen. Er umschließt nächst den ehemaligen Gärten Giustiniani auch die kleine Villa Raphaels. Sie liegt am Hügelrande eines Wiesenthales unter prächtigen Bäumen, gegenüber den nördlichen Spaziergängen auf Monte Pincio. Da hat nun dieser ewig junge, göttliche Genius gelebt und geliebt! Da mag er oft an der Seite seines Giulio Romano geschwelgt haben in den Farbentönen jener Gebirge von Tivoli und Albano, die zuweilen in einem tiefgesättigten Blau erscheinen! Da mag er oft voll schöpferischer Gedanken gelustwandelt haben unter Steineichen und Cypressen, aus deren Schattenmassen die Kuppel St. Peters hervorragt! Auf jenem Altan mag ihn oft der über den Pinien golden emporschimmernde Mond in den Armen seiner Fanarina belauscht haben! —

In der Villa Borghese fand eine Tombola Statt. Das ist eine Lotterie zu milden Zwecken. Halb Rom war in die Villa geströmt und selbst aus der Umgegend sah man Landleute und Städter. Der Hauptschauplatz war ein ungeheurer ovaler Rasenplatz, eingefaßt von einer 30 bis 40 Schritt breiten Rennbahn, in welcher später zur Feier dieses Lotteriefestes Wettrennen gehalten wurden. Diese Rennbahn ist gegen die Mitte des Rasenplatzes hin durch eine etwa 4 Fuß hohe Taxushecke abgegrenzt. An der entgegengesetzten Seite aber zogen sich rings um dieses grüne Rasenoval amphitheatralisch Steinterrassen als

Sitz- und Stehplätze für die Zuschauer bis zur Höhe eines mäßigen zweistöckigen Hauses. An dem oberen Ende dieses Amphitheaters erhoben sich die rothbehangenen, mit Teppichen geschmückten Tribünen, auf denen sich das Glücksrad, die Nummerntafel, der die Nummern ziehende Waisenknabe nebst den Direktoren der Lotterie befanden. Zu beiden Seiten waren auf ähnlichen Tribünen Plätze für Zuschauer von hohem Range und bezahlende Fremde errichtet. Alle übrigen Anwesenden füllten im buntesten Gemische die Steinterrassen und Steinsitze des Rasenovals, ja einen Theil von diesem selbst oder die umgebenden Hügel- und Gartenpartien. Es mochten mindestens 50,000 Menschen seyn, und da es Sonntag war, hatte sich Alles auf's Beste angethan, die Frauen des Volkes mit schweren goldenen Ohrgehängen und Ketten, zahlreichen Ringen, die fast alle Knöchel der Hand bedeckten, und Korallenschnüren. All dieser Schmuck ist selbst bei den geringsten Frauen ächt, bis auf die silbernen und vergoldeten massiven Kämme und die langen dolchartigen silbernen Nadeln, welche sie im schwarzen Haare tragen; denn keine Römerin erniedrigt sich dazu, Unächtes zum Schmuck zu verwenden. — Als ich ankam, hatte die Ziehung der Tombola so eben begonnen, und die lebendig bewegte Menschenmenge bot den heitersten erfreulichsten Anblick. Blizzend wirbelte das goldene Glücksrad im hellen Sonnenschein. Der phantastisch aufgeputzte Waisenknabe trat hinzu, zog eine Nummer heraus und gab sie einem nahestehenden Aufseher, durch den sie der Ausrufer empfing. Schmetternder Trompetentusch! Nove! (neun) ruft der Herold mit donnernder Stimme. Zugleich erscheint die Zahl auf allen, nach 4 Seiten hin errichteten Nummerntafeln, und noch einmal allein, in kolossaler Größe an einer Drehscheibe. Alles sucht und notirt eifrig die Zahl auf seiner Nummerntafel, deren jede 15 Nummern enthält. Plötzlich erhebt sich ein ungeheures Geschrei mit einem wahrhaft infernalischen Gepfeife und Gezische. In

Sturmeseile durchfliegt ein schwarzgekleideter Pfaffe den weiten Raum, welcher die Zuschauer von der Tribüne der Tombola trennt. Er ist der Glückliche, er hat die erste Nummerreihe seiner Tafel gefüllt, er hat gewonnen. Alles wird todtenstill, in athemloser starrer Erwartung. Der Schwarze unterhandelt mit den Wachen und zeigt seinen Zettel vor. Aber, o des Mißgeschickes! Der gute Pater hatte sich geirrt und im Feuer der fieberhaften Aufregung unter seinen Nummern eine falsche Zahl notirt. Eilig flüchtet er in das Gedränge zurück, begleitet von unendlichem Hohngeschrei, Pfeifen und Zischen. Solche Irrthumsscenen wiederholten sich noch 3—4mal; doch Keinem ward so leidenschaftlich mitgespielt als dem Geistlichen, und nachher machte sich die Freude, daß nun für einen Jeden noch die Möglichkeit des Hauptgewinnes wieder erlangt sey, in immer neuen Ausrufungen Luft, bis das Trompetengeschmetter die Ziehung einer anderen Nummer verkündete. Endlich erscholl der Jubelruf: Tombola; mit einem solchen Tone der Gewißheit, daß man fast ahnen konnte, diesmal sey kein Irrthum im Spiel. Und so war es auch. Der Glückliche, dessen Nummern auf seinem Lottozettel alle durchstochen waren, befand sich ganz in meiner Nähe. Es war ein Haarkräusler, der den Hauptgewinn von 500 Scudi *) davon trug. Sobald es feststand, daß all den Tausenden der heiß ersehnte Gewinn nun wirklich von einem Einzigen entrissen sey, entstand abermals ein Zischen und Pfeifen des Aergers und der Mißgunst, daß selbst die Musikfanfare, welche das Glück verkündete, übertönt wurde. Zwei andere geringere Gewinne von 100 und von 50 Scudi fanden nach wenigen Minuten ebenfalls ihren Mann. Sehr betrübt sagte mir Abends meine Aufwärterin, welche sich auch auf einen tüchtigen Gewinn ge=

*) Ein römischer Scudo (Silbermünze) enthält 100 Bajocchi = 1 Thlr. 13 Sgr. 6 Pf.; ein Bajoccho also = 5⅕ Pfennige, und 100 Scudi = 145 Thlr.

spitzt hatte, daß es 2 Forestiere (Fremde) gewesen, die den Römern diese Gewinne weggeschnappt. Die Lotteriespielwuth hat übrigens hier alle Stände, alle Lebensalter angesteckt. Vornehm und Gering, Fürst und Bettler, Greise und Kinder, Alles spielt; denn das Lotto ist so eingerichtet, daß selbst der Bettler ihm seinen Bajocchо darbringen kann. — Nach Beendigung der Tombola wurde mit großer Mühe von dem Bürgermilitär unter Trommelschlag die Rennbahn von Zuschauern geräumt, damit die Wettrennen, durch welche den vielen tausend Nicht-Gewinnern ein Ersatz gewährt werden sollte, vor sich gehen könnten. Zuerst ritten 4 Knaben; das wollte wenig bedeuten. Dann aber eben so viel erwachsene Mädchen einer Kunstreitergesellschaft. Dieser Anblick war eigenthümlich. Phantastisch aufgeputzt, in 4 verschiedene Farben gekleidet, weiße Federn auf den goldbesetzten Baretten, flogen sie sausend im wildesten Jagen dahin. Lauter Jubel erhob sich. „Die Blaue gewinnt!“ „Nein, die Rosenrothe!“ „Es gilt!“ Wetten wurden geschlossen. Jetzt bei der Biegung gewinnt die Blaue die innere Seite des Circus. Das Barett entfällt ihr, und die rabenschwarzen Locken flattern sich ringelnd durch die Lüfte. Sie legt sich vor über den Hals ihres dahinschießenden Schimmels, ihr weißes Gewand bauscht sich wie ein Segel im Winde, sie peitscht ihr schnaubendes Roß und treibt es mit wildem avanti! (vorwärts) an, dicht hinter ihr die andern. Noch eine Biegung, und die Tribüne ist erreicht; aber das kollerig gewordene Pferd schießt weiter, und erst, nachdem sie noch einmal fast die Hälfte der Bahn durchmessen, gelingt es ihr, den Schimmel zu bändigen, worauf sie dann zurücksprengt, um an der Tribüne die Preisfahne in Empfang zu nehmen, mit welcher sie, von den übrigen begleitet, unter lustiger Musik und Bravorufen die Rennbahn durchzieht. — Noch interessanter und schöner anzusehen war das jetzt folgende Rennen auf antiken zweiräderigen Wagen mit Zwiegespann. In

antiker Tracht, grünen Kränzen in den Haaren, standen die Wagenlenker auf ihren Rennwagen. Das Signal ward gegeben, und wie ein Blitz schossen die 4 Wagen neben einander hin. Dies Rennen ist das gefährlichste; doch lief alles glücklich ab. Die Leute fuhren meisterhaft geschickt. Der eine blieb gleich anfangs entschieden zurück, zwei aber machten sich lange den Sieg streitig. Der, welcher den Vorsprung hatte, wandte alle Kunst an, dem dicht hinter ihm nachfolgenden bei jeder Biegung an dem Versuche des Vorbeifahrens zu hindern, indem er ihm durch eine scharfe Wendung den Weg verrannte. Endlich, ganz nahe am Ziel, gelang es dem zweiten doch, mit Haaresschärfe zwischen der Wand und dem Wagen des Vordermannes hindurchzujagen, und der Sieg war sein. Tausendstimmiges Jauchzen, Beifallklatschen und Bravorufen begleitete den Zug des Siegers, als er unter rauschender Musik stolz die Bahn durchzog.

Mit Ausnahme jener einzelnen Ausbrüche südlicher Lebhaftigkeit, deren ich bei der Tombola erwähnte, fand ich das Benehmen des Volkes höchst anständig. Weder bei dieser Gelegenheit, noch sonst irgendwo habe ich irgend einen Zug von Rohheit, Gemeinheit und Brutalität wahrgenommen. Als ich nach Hause ging, sah ich in einer Seitenstraße Gruppen von Mädchen, groß und klein, die zum Schalle eines Tamburro (Trommel) den Saltaretto tanzten. Während ich still stand, um ihnen zuzusehen, zogen nach und nach mehrere Trupps junger Gesellen an den Tanzenden vorüber, ohne sich irgend eine Störung durch Wort, Blick oder Geberde zu erlauben. Die Straße war eng, und Mehrere, welche sich unter dem Arm gefaßt hatten, lös'ten ihre Reihe auf und gingen einzeln an den Tanzenden vorbei, um sie nicht zu unterbrechen. Aehnliches dürfte bei uns Nordländern nicht leicht vorkommen.

Aus China.

(Nach Fortune.)

Es war am 3. December, als eben ein furchtbarer Sturm durch die Schluchten der Berge aus Nordwest herunterbrach, wo mich um 6 Uhr früh Kanonendonner aus dem Schlafe weckte. Allein es hatte nicht Gefahr; es war das alte wohlbekannte Zeichen, was auch zu Urga und Kiächta mir bekannt geworden war; das Thor der Stadt war damit Jedermann geöffnet, wie es mit gleichem Zeichen 9 Uhr Abends stets geschlossen wird. Ich fand mich in dem allbekannten Chalgan wieder, nur noch um einen Breitengrad von China's großer Ebene getrennt, und hatte süß geträumt von Pekings Herrlichkeit, dem ich nun ungesäumt mich nahen wollte. Jedoch der Traum zerrann schnell vor der Wirklichkeit; denn kaum daß ich mich angekleidet hatte, so ging ein kriegerischer Zug vorbei, der einen Mörder auf den Richtplatz führte. Es war ein Priester, kaum erst 30 Jahre alt, der als Mongole in dem eigenen Lande sterben sollte und deshalb bis zur großen Mauer hingefahren ward, damit sein Leib dort eingescharrt, sein abgeschlagenes Haupt als Sühnungszeichen in die Heimath ginge. Ein sonnenbeschirmter Beamter, in einer Sänfte getragen und von berittenen Kriegern um-

ringt, begleitete den Zug; man schlug die Becken vor ihm her, damit das Volk dem ehrenwerthen Mann auch ehrerbietig Bahn zu machen wüßte. — Doch, wenn ein anderer Richter hier entschieden hätte, wer weiß, ob nicht die Rollen schnell gewechselt worden wären? Denn wie Gerechtigkeit sich hier auch schmücken mag, so ist doch Ungerechtigkeit und Lug und Trug in allen Thoren China's bis zum Uebermaß, und hier an diesem Thore wenigstens haßt selbst der diebische betrügliche Zachare nur darum den Chinesen bis zum Tod, weil dieser es versteht, so gar gemein und schrecklich zu betrügen. Ich sollte bald davon die Probe sehn! Man forderte das Doppelte und Dreifache für eine Fuhr- und Frachtgelegenheit, indem man merkte, daß mir daran gelegen sey, und Alles steckte mit einander durch, sich unter Freundesschein der guten Beute besser zu versichern. Und freilich schildert man die Kaufleute von Schaanghi, die in Chalgan sich in Menge zu versammeln pflegen, um im Hazardspiel große Summen zu verschwenden, als die verderbtesten des ganzen Reichs, die nur in Turkestan noch ihres Gleichen fänden; allein man sucht auch sonst im ganzen Reich vergeblich einen Einzigen, der nicht bestechlich und zum mindesten für jede kleine Hülfe gleich begehrlich wäre.

Ich verließ endlich nach mancherlei Verdruß mit Händlern und Behörden das kleine Chalgan als das Eingangsthor zum großen Kaiserreich, um nun auf's Schleunigste die 30 Meilen weit zur Hauptstadt ohne Aufenthalt zurückzulegen. Der Weg führt überall am Fuß der Berge und noch durch dieselben hin, daß man zum größten Theil nur unfruchtbaren Fels und steinbesäete Flächen vor sich hat. Doch wo ein Bächlein rinnt, hat man es gleich benutzt, so daß inmitten unfruchtbarer Steingefilde ein Reisbeet oder sonst ein Fruchtfeld hergerichtet ist. Die Straße berührt in ziemlich gleichmäßigen Entfernungen von 4—5 Meilen der Reihe nach die Städte S i u a n g - c h u a, D s i m i n i, T u m é u, T s c h a d a o und N a n g k e u, durchbricht

hier letztlich einen Zweig des westlichen Gebirgs, auf dem die innere große Mauer steht, und tritt nun in die nackte Ebene ein, in der die Hauptstadt bald vor Augen liegt. Ueberall längs der ganzen Straße stehen bunt mit Waffenschmuck bemalte Wachthäuser in Abständen von 5 zu 5 Li, deren 14 auf eine deutsche Meile kommen. In jedem derselben wohnen einige Soldaten von der grünen Fahne, dem eigentlich chinesischen Korps, dem die Verpflichtung obliegt, gegen Befreiung von anderen Grundabgaben die Grenze zu bewachen und drohende Gefahren schnell zu melden. Sie sind mehr Ackerbauer wie Soldaten und dadurch wesentlich von den Mandschuren unterschieden, die jederzeit beweglich sind.

Gleich hinter Chalgan offenbart sich schon auf jedem Tritt und Schritt, daß man im menschenreichen China sich befindet. Die Straße ist von Reisenden belebt, fruchtbare Ackerflächen finden sich mit Häuschen überall besetzt, und dicker Staub wogt aus den Wegen auf, die von dem Vieh tief ausgetreten sind. In jedem Gasthofe sieht man viele Menschen, die sich daselbst, wie's der Chinese liebt, an Fadennudeln oder Thee erquicken, bis Pferd und Esel oder Maulthier abgefüttert sind. Chalgan erscheint von unten aus gesehen gleich einem langen Streifen hübscher Häuserchen von Weiden rings umpflanzt, ganz an dem hohen Bergesrücken. Auf halbem Wege nach Sinang-chua krönt ein kleiner Tempel eine Höhe; dort ist der Weg mit Pulver eingesprengt, um zwischen hohen Bergen in einem Thale weiter auszulaufen, das sich zuletzt in tiefen Sand verwandelt. Trotz dieses Sandes wächst der Reis auf weiten Flächen rings herum, indem die Bäche, von den Bergen abgeleitet und an der Stadt mit Weiden eingefaßt, Kanäle bilden, aus denen selbst zur Sommerzeit noch die Gemüsegärten gut bewässert werden. Siuang-chua ist fast jedes Haus ein Tabaksladen; man mischt Wachholderblätter mit dem Tabakskraut, weil die Mongolen diesen Duft vor Allem gern haben. Noch werden hier,

wo in den 30 Fuß hoch aufgeführten Mauern zur letzten Zeit des Hauses Ming (1368—1644) gar viele Tausende als Grenzwacht gegen die Mongolen lagerten, die besten Filze zubereitet und leichte Wollenmützen ausgewalkt, die bei den Dorfbewohnern allgemein gebräuchlich sind. Die Thürme auf der halb verfallenen Backsteinmauer stehen noch; ein dreifach abgetheiltes großes Thor führt aus der Vorstadt in die Schmied= und Wagnerreihen ein, die sich dann weiterhin zu vielen Haupt= und Nebengassen allerseits verlieren.

Der enge Durchbruch des Jan=ché, an dessen rechtem Ufer noch zur Zeit der Ueberschwemmung auch ein Saumpfad hoch am Berge bleibt, führt zwischen steilen Höhen beiderseits 6 Stunden weit nach Dsimini. Zuweilen ist der Weg so eng, daß man kaum weichen kann. Ununterbrochen gingen Karawanen durch mit Backsteinthee, dazu noch Hunderte von Eseln, welche Steinkohlen aus den nächsten Bergen brachten. Erst näher am Ausgange des Thales erblickt man wieder Dörfer, die Wege und Gassen mit Weiden bepflanzt und Dorngebüsch auf den aus Lehm geklebten Mauern. Auch Dsimini, das seinen Namen einem Felsenberg verdankt, auf dem ein Kloster thront, das hoch die Festung überragt, hat eine sandige Umgebung längs des Jan oder Jan=ché (ché = Bach oder Fluß), der, wie der allbekannte große Chuan=ché (Hoangho), oft weit die flachen Ufer überschwemmt. Wie aber der Sand von Chiwin und der Bucharei oder des östlichen Turkestans durch Wässerung in Gärten umgeschaffen ist, so auch allhier; der ganze Fluß wird fast verbraucht zur Sommerzeit, wo man den Hakenpflug auf allen Feldern sieht. Ein fast unglaublicher Ertrag wird dadurch mit erreicht, daß man die Saat mit einem dreigezackten leichten Pfluge unterbringt auf vorgepflügtem Boden, so daß der Same aus dem oben angebrachten Kasten in kleine Rillen fällt, die durch ein hinten fest verbundenes Holz sogleich geebnet werden. Dabei wird immer gut gedüngt,

wo möglich noch gejätet und gelockert in den Zwischenräumen, die meist auf einen halben Fuß und weiter auseinander liegen, und namentlich rechtzeitig eingesät. Den Reis, der selbst bis hundertfältig trägt, verpflanzt man wie bei uns den Kohl und wechselt mit der Wässerung und Bodenlockerung so oft es geht. Gar Viele säen mit dem Munde ein, oft auch vermittelst einer Röhre, um guten Samen nicht zu dicht zu streuen; doch gilt dies mehr im Kleinen für den Gartenbau.

Von Dsimini zieht südwärts eine weite Ebene hin, der Weg geht meist auf Lehmgrund und durch kleine Schluchten fort, und man berührt bis Tuméu verschiedene Städtchen oder Flecken, in deren einem man den besten Reisbranntwein bereiten soll, der hier zu Lande, ein wenig erwärmt, aus kleinen Weingläsern getrunken wird. Ein anderer Ort schien meistens Tischler oder Zimmerleute zu beschäftigen; ein dritter zeigte einige eiserne Kanonen, so klein und schlecht, daß sie wohl höchstens den Mongolen und Chinesen jemals Furcht einflößen konnten. Zu Tuméu fand ich zum ersten Mal ein Zimmer, das nicht dampfig war, wie dies die Kohlenheizung mit sich bringt, die mich zu Peking späterhin fast krank und elend machte. Man hatte sich des Hirsestrohs bedient, des dicken bis zu 10 Fuß langen Stengels einer Pflanze (**Holcus sorghum**), die unter dem Namen der Hirse von Barbados auch sonst bekannt und auf den Feldern hier herum wie weiter nach dem Meere zu in Menge angebaut zu werden pflegt. Ein Polizeisoldat ging eben durch die Straßen hin, schlug mit dem Klöpfel auf ein Kupferbecken und rief dann etwas aus, wie das hier Sitte ist, als wir bei kaltem Nordwind weiter reisten, noch immer auf derselben Ebene, die sich von Dsimini bis nach Tschadao zieht. Auch dieses Wegs sind trotz des unfruchtbaren Bodens der Flecken und der Dörfer noch verhältnißmäßig viele; allein man sieht auch überall am Wege Knaben und Erwachsene, die sich in Körben Dung zusammenlesen, und alle Felder sind mit

größter Sorgfalt hergerichtet, bis nach Tschadao zu der Boden doch zu schlecht und steinig wird. Merkwürdig war die Art, wie man die Wagen abwärts fuhr an einem Bergbach, dem die Brücke fehlte; man schlang einem Maulthier einen Strang um's Haupt, an dem der Wagen vorwärts rollend aufgehalten ward, und schlug das Thier nun hart auf's Maul, so daß es vorsichtig den eignen Fall zu meiden suchte und doch zugleich dem Wagen abwärts folgte. Der Jan-ché, dem wir stets zur Linken blieben, nimmt endlich mehr nach Süden seinen Lauf, und dorther tritt ein Bergzug nach Nordost heran, der nun die Ebene schließt, die sich von Oſmini erstreckt. Ein hin und her gezackter Streifen eines ungeheuren Baues zieht auf dem Gipfel dieser Berge hin, als ob ein Drache sich darauf gelagert hätte; das ist die eigentliche große Riesenmauer, vor der man staunend stehen bleibt bei dem Gedanken, wie ein Mensch durch Menschenhände das vollbringen lassen konnte! Ihr zu Füßen liegt die Festung Tschadao, an der ein von Turkestanen gehaltener Gasthof mit vier ummauerten Höfen den vielen Wanderern Obdach bietet, die nun den schwersten Theil des Weges von Peking aus zurückgelegt, und denen, die ihn dorthin eben vor sich haben. Soldaten mit der kurzen rothen Weste als Ueberwurf zum dunkelblauen Rock gesellten sich hier ziemlich keck den Gästen zu und hielten theilweis Wache in den Höfen. Man sagte uns, daß seit 2000 Jahren schon die große Mauer hier vorhanden sey, daß sie 700 Meilen lang von West nach Ost und in 10 Jahren sey erbaut worden. Die Möglichkeit von alledem ist da, wenn man bedenkt, daß hier von Hunderttausenden auf einmal stets gebaut wird, und daß schon Ammianus Marcellinus um 380 n. Chr. vom Daseyn solcher Mauer uns berichtet hat. Die Dauer aber läßt sich ebenfalls begreifen, da dieser Bau im Grunde überall viereckige Quadern hat, auf denen dann zwei Backsteinmauern stehen, die, oben ausgezackt und inwendig mit Stein- und Erdschutt angefüllt, bei einer

Höhe von nur 26 Fuß mehr als die Hälfte dieser Höhe stark gebaut sind, nämlich auf volle 14 Fuß, so daß das Ganze eigentlich mehr einem eingefaßten Walle zu vergleichen ist, der auch nach Osten zu am Meere hin nur wirklich noch als Palissadenwall erscheint.

Der Weg von hier nach Nangkeu über das Gebirg ist eigentlich nur eine einzige wilde Schlucht, in der man über aufgehäuftes Steingetrümmer zwischen Einsturz drohenden Felswänden mit Vorsicht seinen Pfad zu suchen hat, jedoch noch fahrbar für nicht allzu große Wagen. Nur hie und da ist eine Seitenschlucht bebaut, wo dann ein Nußbaum, Haselstrauch und Weinstock oder die Kastanie sich zeigt. Ganz auf der Höhe des Gebirges deckt eine vierte Festung noch den Durchgang durch die große Mauer selbst, Dsiuijun genannt, die auch von Dschingis-Chan nicht zu bezwingen war; von dort ab namentlich ist einiger Anbau noch versucht. Nangkeu aber, d. i. südliche Oeffnung, liegt eigentlich schon in der weiten Ebene, nur daß noch Alles steinbesät und unfruchtbar in seiner nächsten Nähe ist; doch eine Stunde weit von ihm beginnt der sandige Saum, den einst vielleicht das Meer daselbst zurückgelassen hat. Denn scheinbar ist der ganze Landestheil, der heute unter Pe-tschili begriffen wird, und von dem Fuß der Berge aus auf mehr als 20 Meilen weit nach Osten hin ein einziges Gefilde ist, vor Alters mit den Wogen eins gewesen, sey's daß das Meer zurückgetreten ist, sey's daß der Schlamm mit jeder neuen Fluth sich höher aufgehäuft. Das Gebirge selbst ist nur ein kleiner Zweig des vom gelben Fluß bis zum gelben Meere nordostwärts streichenden Bergwalles, Tschai-chan genannt, durch den die Ebene von Peking rings umgürtet ist; allein die Herrlichkeiten dieser Abzweigung, die unter dem Namen Ssi-chan, d. i. westliche Berge, begriffen werden, sind in der Hauptstadt so geschätzt, daß selbst im Ceremoniel zur Empfangnahme fremder Gesandten für die Besichtigung derselben mit Bedacht genommen ist.

Fast jeder Berg daselbst hat seinen eigenen Namen; der Wuns-chan, nur 3 Stunden westwärts von der Stadt, trägt Gartenhäuser und Paläste auf dem Gipfel und hat zu seinen Füßen einen großen See; ein anderer Hügel mehr nach Norden zu zeigt noch die Marmorreste eines anderen Kaiserschlosses, das einst den ganzen Hof zu seiner schönen Quelle lud. Noch weiterhin, wo sich der Bergzweig ostwärts biegt, sind alle Spalten, die nach Süden gehen, mit Fruchtwäldchen erfüllt, zu deren Füßen man ein Reisfeld wässert. Die Ebene selbst läßt allerseits in ganzen Wäldern Weiden- und Cypressen-, Wachholder- oder Wallnußbäume sehen, in denen Wohnungen verborgen liegen; ihr Grund ist Sand- und Lehmgemisch, zuweilen tiefer Sand allein.

Fünf Meilen weit von Nangkeu bis zu dem Flecken Zinché läuft der Weg zum Theil durch tiefen Sand vielfach gewunden zwischen Ackerfeldern hin, auf denen die Gestalten kleiner Backsteinkegel die Todtenhügel früherer Besitzer krönen; dann fangen bald hinter dem Schaché, der südwärts hin zum Jan-ché eilt, die schön geschmückten Landsitze und Todtenäcker der Beamten an. Man sieht auf mehrere Stunden weit vor Zinché ganze Wälder von Cypressen, von hundertjährigen Weiden- und Wachholdersträuchern, die bis zur Höhe unserer Tannen aufgeschossen sind. Von Zinché führt fast eine Stunde weit ein alter Weidengang zur Vorstadt Pekings ein; dann tritt man in die eigentliche Stadt von Norden her durch eine thurmbekrönte, 40 Fuß hoch aufgethürmte Backsteinmauer und ist nun in dem großen, nach der Schnur gezogenen Labyrinth von Straßen, Gassen, Brücken und Kanälen, dem einstigen großen Lager der Mongolen, die hier den „Hof des Nordens" gründeten, Peking genannt, im Gegensatz zu Nan-king, wo der „Hof des Südens" war.

Ich muß gestehen, ich hatte aus den tausend verschiedenen Schriften über China, die seit dem 17. Jahrhundert

von Jesuiten ausgegangen und immer neu in allgemeinen Redensarten umgestaltet sind, eine so hohe Vorstellung über Land und Leute, und namentlich auch über deren Hauptstadt mitgebracht, daß ich die Wirklichkeit dagegen in der That höchst mangelhaft und oft erbärmlich klein und ärmlich fand. Denn unser Auge schaut nur immer wenig an mit einem Blick, und all die großen Zahlen von den Tausenden und Hunderttausenden, wodurch man leicht die größten Herrlichkeiten schafft, verschwinden schnell, wenn nicht auch in dem Wenigen die Herrlichkeit auf einen Blick sich gleich erkennen läßt. So ist es mir vor Allem mit der Hauptstadt selbst ergangen, in der ich mich 6 Monate lang verweilen mußte. Es spielt die Farbe und die große Zahl, der weite Raum und das Geheimnißvolle einer hohen Mauer hier wie im ganzen Reich die eigentliche Zauberrolle. Doch hat man sich daran gewöhnt, Gelb, Grün und Grau nach seiner Abstufung als Kleid des Herrn, des Dieners und des Lastthiers anzusehen, so daß der Ziegel auf den Dächern selbst den hohen oder niedern Geist verrathen muß, der unter ihm das Auge nächtlich schließt, so macht auch bald das dreifach abgestufte Dach der Götzentempel keinen Eindruck mehr, das sich von Grün zum Gelb erhebt und dann mit Blau gekrönt den Glanz der Sonne wiederstrahlt. Ich will aber so viel zur Orientirung des Lesers bemerken, daß Peking eigentlich aus 2 Vierecken besteht, als ob man ein Quadrat nach Norden zu just auf die größere Seite eines Rechtecks schöbe. Das Rechteck ist die alte oder die Chinesenstadt, Lao- oder Wailo-tsching genannt, der vorgefundene Grund, das Grasmückennest, dem dann der Kuckuk hat sein Ei hinzugethan. Im Mittelpunkte dieses nordwärts angelegten Vierecks hat nach Nomadenart der Chan sein silbergoldnes Zelt genommen und Alles, was er brauchte, mit hinein, so daß der Hausgott seiner Ahnen, der Troß der Weiber und Verschnittenen, der Blumengarten, Grotten und Paläste natürlich

darin auch nicht fehlen dürfen, und statt der unverlässigen Menschenwache steht eine gelbglasirte hohe Backsteinmauer rings herum, 4 Thore bietend nach der Zahl der Seiten. Dann folgt die Stadt der Diener, meist in Grün gekleidet; in ihren Zwischenräumen Gärten, Teiche und Gebüsch, und gerade breite Straßen durch und durch, bis an die Mauer, die auch sie vom eigentlichen Heereslager wieder scheidet; doch ist der reiche Kaufherr mit hineingenommen, weil ohne ihn hier nicht wohl fertig werden ist, so daß ein rothes oder graues Ziegeldach dort neben vielen grünen mit zu schauen ist. Es fehlen nicht Kanäle, Teiche, Seen, selbst nicht der künstlich aufgeworfene Berg, die Insel mit dem Schloß, der Park und was dergleichen mehr, allein es klebt daran der Menschen Schmutz und Aermlichkeit, ob selbst die heilige Lotusblume mit hineingetragen ist und auf dem Wasser und an Tempeln die Cypresse steht. Erst hinter dieser Parkstadt folgt das Lager der Gemeinen, die für den Herrn mit ihrem Blute stehen müssen, und, daß sie nächtlich nicht einmal überfallen würden, deckt sie die dritte Mauer, welche, 40 Fuß hoch überall, auch gegen die Chinesenstadt im Süden eine Grenze bilden mußte, um so die Kaiserstadt King-tsching von Wailo-tsching zu trennen. Drei Thore führen dorthin von ihr aus, nach den drei andern Seiten nur je zwei; vor jedem aber springt ein Halbkreis vor als Vorwacht, die vom Thurme aus bestrichen werden kann. Von Wailo-tschen gehen beiderseits der Kaiserstadt 2 Thore aus nach Norden zu, 2 andere nach Osten und Westen und 3 nach Süden hin. Ringsum zieht ein Kanal an allen 16 Thoren beider Städte sich vorüber, tritt in Nordwesten zur Kaiserstadt herein, südostwärts wieder aus und geht durch Wailo-tschen nach Osten zu, wo er der großen Wasserader sich verbindet, die alle Zufuhr aus dem Süden bringt. So ist der Bau der großen Hauptstadt des Chinesenreichs, um die sich andere Städte allerseits gelagert haben.

Der russische Klosterhof, in dem ich meine Wohnung

nahm, ist ganz in gleicher Weise aufgeführt, wie alle Häuser der Chinesen, d. h. inmitten eines ringsumschlossenen Hofes sind Backsteinwohnungen ein Stockwerk hoch je nach Bedürfniß aufgestellt, von denen man von draußen her allein die Dächer sieht. Nur Kaufmannsbuden gehen nach der Straße hin und haben wie die Zelte der Mongolen, wo es nur irgendwie der Raum erlaubt, die Fenster stets nach Süden zu. Papier vertritt durchweg die Stelle alles Glases selbst in der Kaiserburg; Papier klebt an den Wänden als Tapete mit weisen Sprüchen jeder Farbe bunt beschrieben; Papier liegt oben an der Decke selbst, um dort den leichten Lehmschlag und das Hirsestroh dem Auge freundlich zu verbergen. Vor großen Häusern ist ein Säulengang, in den die Thüren aller Zimmer führen, die unter sich im Innern nie zusammenhängen, damit der Luftzug abgeschlossen bleibt. So gleichen sie ganz einer Reihe Schwalbennestern, und werden vielfach kaum geheizt, selbst bei der strengsten Kälte nicht. Behufs der Feuerung sind vorn hin an den Fenstern, oft auch wohl an der Hinterwand, sehr breite Divans angelegt von Stein; darunter brennen Kohlen in Gefäßen oder Gruben, und um den Dampf zu mindern, füllt man Wasserbecken, in denen Goldfischlein zum Staat gehalten werden. Das Wasser saugt die Steinkohlengase freilich ein, doch bleibt es immer noch sehr schwer, in solcher Luft beständig einzuathmen; auch ist der ewig heiße Boden ungesund, so daß ich wenigstens mich oft sehr unbehaglich und fast elend dabei fühlte. Jedoch Gewohnheit thut hier viel und der Chinese schläft behaglich auf den heißen Steinen, weiß kaum von feuchter schwerer Luft und achtet nicht des ewig dicken Nebels, der sich auf seiner Stadt gelagert hat.

Ich fuhr einmal, um einen jener Tempel aufzusuchen, in denen tübetanische Priester in ihrer Sprache Gottesdienst thun, nach Wailo-tschen (tsching) hinaus und kam dabei auch an der Kaiserburg vorbei. Ich sah von ihr

nichts weiter als die Mauern, in denen sich ein Glöcklein hören läßt, sobald der Kaiser sich durch ein bestimmtes Thor bewegt. Dem äußeren Thore gegenüber war ein Platz mit Quadern ausgepflastert und von kleinen steinernen Säulchen umgeben; die Wachen saßen Tabak rauchend dort in ziemlich schmutzigen Röcken auf den Bänken. Sie hatten darauf mit zu sehen, daß nicht ein Reiter etwa oder gar ein Fuhrwerk diesen Platz entheilige. Das Volk ging aber ungehindert drüber hin und Jeder schien der wichtigen Miene nach von einer merklichen Geschäftigkeit erfaßt zu seyn. An anderen Orten sah ich kleine Handwerksarbeit offen an der Straße treiben, so auch Barbiere und Köche im Freien beschäftigt; doch fällt dies weniger in's Auge, weil alle Straßen ungepflastert sind und dabei 100 Schritte breit und mehr. Dagegen nahm mich's anfangs Wunder, auch hier sehr bald ein Leihhaus zu entdecken, bis ich erfuhr, daß es dergleichen viele gibt. Sie werden auf Kosten einiger reichen Fürsten gehalten, so daß zu $^3/_{10}$ wahren Werthes die Sachen angenommen werden, und dann vom Hundert monatlich auf 2 — 3 Procent berechnet wird, daher das Pfand sehr bald verfallen muß. So hohe Zinsen sind auch sonst erlaubt; insonderheit Beamte zahlen sie in Hoffnung auf ein Amt, das sie durch Geld sich zu erkaufen wissen und das Gelegenheit zum Unterschlagen gibt, so daß sie dennoch großen Vortheil dabei haben. Ein schweres Ding ist namentlich der große Aufwand in der Kleidung, den Beamte vorschriftsmäßig mitzumachen haben, da hier die Sitte herrscht, für jede Jahreszeit ein anderes Kleid zu tragen. Ich sah dergleichen, welche über einen langen weiten Unterrock noch einen seidenen Talar und über diesen wiederum ein reiches Pelzgewand gezogen hatten. Noch andere trugen kurze Reiterwesten aus dem schönsten Zobel, aus schwarzen Katzenfellen und mit weißen Tüpfelchen und dazu seidene Gürtel mit gestickten Beutelchen daran, eins für die Tabaksdose rechts, ein anderes links

mit würzigen Nüssen angefüllt. Selbst in der Kopfbedeckung wechselt die Verbrämung, so daß im Winter Zobel seyn muß, wo der Herbst nur schwarzen Sammt zur rothen Atlasmütze fordert, die nun im Sommer wiederum dem leichten Trichterhute weicht aus Bambusrohr. In Wailo-tschen, wo mehr die Armuth lebt, die kaum ein Zimmer heizt, so daß man sich verwundern muß, wie viel die Leute hier an Feuchtigkeit und Kälte zu ertragen fähig sind, sieht man statt Pelz und Seide mehr die Watte und den Nanking walten, die kurze Weste hat gewöhnlich Nankingärmel eingesetzt und auf dem vorn geschorenen Kopfe liegt ein schlichter runder Filz.

Indem wir unsere Ausfahrt heimwärts lenkten, zog ein geschmückter Elephant den Tempeln zu. Er trug die Opferbecken des Chuandi's, der als der „Sohn des Himmels" auch die Jahreszeiten mit regiert. Denn morgen war der Tag der Sonnenwende, wo stets der Kaiser mit dem ganzen Heere von Beamten vor Tagesanbruch in den Sonnentempel geht, um als der Oberpriester seines Volks dem großen Sonnengotte Opfer darzubringen für alle Schuld, wodurch das reine Licht verfinstert ist. Dreitägig allgemeines Fasten geht voran, Verbrecher werden überall im ganzen Reiche hingerichtet, Begnadigungen ausgetheilt, und wo das Urtheil in der Schwebe blieb, Gefangene auf den Richtplatz ausgeführt, um später in den Kerker heimzukehren. Da auf des jüngst verstorbenen Kaisers Leben bei solchem Opferzug ein Mordversuch versucht, wenn auch mißrathen war, so wurde in der ganzen Stadt bekannt gemacht, daß Niemand sich von 5 Uhr früh bis nach des Kaisers Rückkehr aus den Thüren wage, und wo der Zug hinging, ward selbst die Einmündung der Seitengassen zugehängt. Die Sonnenwende fällt am 16. des 11. Monats ein, für glücklich aber gilt insonderheit der 1. Monat jeden Jahres; daher beeilen sich auch die um jetzige Zeit mit geschlachteten Hammeln, Schafbutter, getrockneten Pflaumen und dergleichen in

Peking zu Markt kommenden Mongolen zum sogenannten weißen Monat in der Heimath wiederum zurück zu seyn. Sonst gilt der 1. und der 15. des Mondenmonats allgemein als Feiertag, wo dann die Lamas in den Tempeln rings herum mit Klöpfeln an die Glocken schlagen, wohlriechende Kerzen anbrennen und die Gebete vor den Götzenbildern thun. Da solcher Art ein gleicher Kalender von höchster Wichtigkeit im ganzen Reiche ist, so hat man trotz des seit dem Jahre 1805 vom Kaiser Dzäzin ausgesprochenen Banns für alle Katholiken noch Zöglinge der Jesuiten hier, die in der Eigenschaft von Mitgliedern der astronomischen und mathematischen Akademie zugleich als Missionare ihrer Kirche thätig sind. Wenn aber diese auch die Zeiteintheilung regeln müssen, so zeigt dagegen die Regierung stets allein die guten und die bösen Tage an, wodurch sie sich als mit dem Himmel durch und durch vertraut bekunden muß. Ein anderer großer Opferzug wird um der Ernte willen angestellt zur Zeit der Sommersonnenwende zu einem anderen Tempel, dem „der Erde", wo eine goldbedeckte Säule in der Nähe steht, vielleicht das Bild des Fo, und viele Tauben unter'm Tempeldach gehalten werden. Zu Neujahr ist die große Festlichkeit im „Tempel der Ahnen", wo sich der Kaiser mit den Prinzen seines Hauses tief verbeugt, um gleich darauf die Glückwünsche der Großen in Empfang zu nehmen. Dann wieder wird das Frühlingsfest gefeiert an einem andern Ort; man trägt die Götzenbilder um, legt sich Gelübde auf und wandelt schwer mit Ketten angethan in feierlichen Zügen zu den Tempeln, indem man sich zur Erde oft und tief verbeugt, als wäre man nicht werth des Frühlings Herrlichkeit so ohne Buße hinzunehmen; jedoch versteigt sich kaum zu solcher Höhe der Gedanke, da der Chinesenglaube noch in Furcht und Aberglauben steht, der nur allein des Schicksals Unglück abzuwehren sucht durch Fasten und Kasteien.

Einen traurigen Anblick gewähren zumal bei solchen allgemeinen Festlichkeiten vor andern die Schaaren der Bettler. Sie haben für gewöhnlich in Erdgruben an der Stadtmauer ihren Aufenthalt und schleppen sich am Tage an den Kaufmannsgewölben, besonders in Wailo=tschen, herum. Bei strenger Kälte kommen viele um, wiewohl der Kaiser sie zum Theil in seinem Namen speisen läßt und auch die Mönche für sie Sorge tragen. Nach einer Mittheilung der Gegenwart ist diese Sorge neuerdings schon so weit ausgedehnt, daß große Säle hergerichtet sind mit Federpolstern auf dem Boden, wo jeder für ein Schärflein Eintritt finden kann zur Nacht, und wird es als chinesische Erfindung angerühmt, daß eine einzige große Decke mit eingeschnittenen Löchern zum Durchstecken der Köpfe auf einmal auf die ganze Schaar herabgelassen wird, so daß der ganze Saal voll armer Menschen des verschiedensten Alters und Geschlechtes mit dieser einen Decke zugedeckt bleibt bis zum andern Tage. Veranlassung dazu soll das gewesen seyn, daß man die früher ausgegebenen Einzeldecken nicht genug vor Diebeshänden zu bewahren wußte. Ich will dazu nur die Bemerkung machen, daß wahrscheinlich die Diebe mehr im Hause selbst gewesen sind als außerhalb; denn hier wird jedes bekannt gewordene Verbrechen grausam hart bestraft, und wird ein armer Dieb mit seinem Deckenkleide öffentlich sehr bald gesehen worden seyn. Dagegen aber werden allerlei Geräthe von Gold und Silber frei verkauft in Wailotschen, und Jeder weiß, daß sie durch Hände der Verschnittenen unzweifelhaft vom Hofe sind entwendet worden. Doch wo kein Kläger ist, fehlt ja der Richter auch! Wie schwer es aber ist, als Kläger aufzutreten, das habe ich sattsam selbst erfahren müssen, indem ich über Unbill mich beklagen wollte. Man gibt mit Freuden obenein, um nur den Schritt zurückzuthun, wenn man schon 10 der Hindernisse überwunden hat und noch die 99 anderen vor sich sieht. Denn die Gerichtshöfe sind wie Alles hier im Lande nur

zum Schein; in Wahrheit hängt man von derselben Peitsche ab, die einem hier die Straßen säubert. Selbst ein Minister findet nicht Gerechtigkeit; ist er zu reich geworden oder sonst nicht mehr beliebt, da findet sich, daß er dem Kaiser die Verbeugung nicht hat recht gemacht, daß er durch ein verbotenes Gemach getreten ist, daß er des Volkes Augen auf sich zog und was dergleichen mehr, und seine Schätze sind dem Staat verfallen, sein Name ist für immer ausgerottet — oder er fängt von vorn wieder an, und ist, wie man ihn braucht, bald wieder einmal Minister. Mit einem Wort gesagt, man sieht so recht an all den tausend Formeln des Gesetzes, in denen China wie in schweren Fesseln sich bewegt, daß das Gesetz wohl tödten mag, doch nie lebendig machen kann, und daß der Glaube an die schwachen Erdengötter, den Kaiser und die Priesterfürsten, die er schafft, sich gleichsam selbst verspottet, indem er sie belügt, betrügt, bestiehlt, beräuchert und belobt und dabei fröhlich mit in ihrem Hause zehrt. Wo aber nicht ein Volk allein von dem die Ehre nimmt, der sich als Rächer über alle die verkündet hat, die sein Gebot verlassen, bis in's vierte Glied, da kann durch Menschenhände überhaupt auch kein Gesetz verwaltet werden, und darum hatten unsere Portugiesen Recht, wenn sie den Zustand der Gerechtigkeit zu Peking mit den Worten schilderten: „Man lebt hier wie der Sperling auf dem Dache!“ Seit 1846 ist das freilich nicht mehr so, indem in Folge des Friedensvertrags von Nanking auch allgemeine Duldung rechtlich wieder anerkannt worden ist, nachdem die Portugiesen noch erst gänzlich hatten weichen müssen.

Es hatten nämlich zu Anfang dieses Jahrhunderts, wo mancherlei Empörung war im ganzen Reich, die sonst so sehr geehrten Jesuiten sich Verdacht bereitet durch Anfertigung von Landkarten über einzelne Theile von China. Dieser steigerte sich, nachdem zugleich ein Anfall auf das

Leben des Kaisers versucht worden war im Jahre 1803, sehr bald zur wüthendsten Christenverfolgung, als der Kaiser erfuhr, daß die Karten durch einen jungen getauften Chinesen dem Papste als Geschenk übersandt werden sollten, da er nicht wollte, daß ein Fremder mit in seinem Reiche herrschen möge. Die Christen erlitten die grausamsten Martern, darunter Viele, die dem Kaiser selbst sehr nahe standen. Man sänftigte den Zorn, um nicht zu sehr im eigenen Fleisch zu wüthen! So waren denn zur Zeit Taokuangs, der 1820 zur Regierung kam, zu Peking nur noch zwei der römischen Kirche zugehörige Klöster, ein französisches und ein portugiesisches Kloster geblieben, in denen einige getaufte Chinesen unter der Vorsteherschaft der weniger geduldeten Portugiesen ein kümmerliches Daseyn fristeten. Für Rußland aber verschaffte die Wichtigkeit der Handelsbeziehungen, wie auch die Unwichtigkeit der von ihm ausgeübten Bekehrungsversuche, dem griechischen Kloster die Gnade des Kaisers, in der es still verborgen fortbestanden hat. Seine Kirche zu Mariä Himmelfahrt in der nordöstlichen Ecke der Stadt, ursprünglich für die religiöse Erbauung der von den Ufern des oberen Amur hierher versetzten albasinischen Kosaken bestimmt, ist fast verlassen von der zugehörigen Gemeinde und dient nur noch den Gliedern der Mission, um ihren Gottesdienst und die Gebete für den Kaiser darin abzuhalten. Die außerdem noch bestehende Schule zur Erlernung der russischen Sprache ist nur zur Ausbildung einiger jungen Mandschuren gegründet, die dem Vertrage gemäß den Briefwechsel zwischen beiden Regierungen in mandschurisch-russisch- und lateinischer Sprache zu besorgen haben. Sie hat ihren Lehrer von der Mission, sonst aber nichts mit deren Religion gemein. Dagegen finden sich für Tübetaner, Turkestanen und Mongolen, sofern sie nicht an dem Gottesdienste der Chinesen Theil haben, besondere Tempel, in denen zur Zeit ihrer Anwesenheit auch die Tribut

Darbringenden auf ihre Weise beten können. Allein 3 Unterpriester des großen Dalai Lama nach Art des mongolischen Kutuchta haben zu Peking ihren Sitz; aber nicht nur sie, sondern auch der Dalai Lama zu Chlassa in Tübet, dessen Thron einmal auf mehr als 5 Jahre ledig war, werden durchaus vom Kaiser bestellt, und einer der ersteren geht jährlich nach Schéche über die große Mauer hinaus, um von den dortigen Mongolen für seinen Segen reiche Opfer in Empfang zu nehmen. Die mahomedanische Moschee ist in der Nähe des Hofes von Kaiser Zänglung erbaut, der seine 3. Gemahlin aus einem der fürstlichen Häuser von Turkestan nahm und mehrere Türken zugleich hierher versetzte. Die Häuser der letzteren befinden sich nicht weit davon; ein schönes Lusthaus steht im nahen Gartenraum, wo einst die Kaiserin sich zum Gebete sammeln konnte. Ein Tempel der Choschanen oder chinesischer Mönche, deren Hauptgottesdienst in strengem Fasten und Entsagung jeder Art besteht, wird einer großen Glocke wegen viel besucht, die oben eine Oeffnung hat, in welche man mit Geld zu treffen sucht, um so durch einen guten Wurf des eigenen Glückes Schmied zu werden und dann das Geldstück gern als Opfer für die armen Mönche dort zu lassen. Er steht auf einige tausend Schritt entfernt im Westen außerhalb der Stadt. Da nach dem Aberglauben des Chinesenvolks und Aller, die ihm zugehörig sind, auch selbst die Ernte und der ganze Jahressegen allein vom großen Kaiser kommt, derselbe aber doch der Sonne und den Stürmen nicht gebieten kann, so pflegt er beim Herannahen einer Finsterniß, wie auch nach jedem schrecklichen Naturereigniß, still bei sich selber in Betrachtung zu verharren, um über seinen Fehltritt nachzudenken, der diese Sonnenfinsterniß, ein Hagelwetter oder einen Sturm veranlaßt haben könnte, und darf dann Jeder sich dem Hocherhabenen nahen, ihm etwa einen guten Rath zu geben, indem er so als Büßender im härenen Gewande Opfer bringt. Zwei Tempel für

Sonne und Mond zur Rechten und Linken der Stadt, andere für Himmel und Erde im Süden und Norden erbaut, enthalten die Altäre, wo diesen ewig unversöhnten Mächten zur Zeit des Schreckens große Opfer fallen. Am Himmelstempel liegt zugleich des schwarzen Drachens Teich, dem Regengott geweiht, und zwischen beiden thront der Gott des Ackerbaues. Dort zieht der Kaiser jährlich selbst die Furche mit dem Pflug und nach ihm alle seine ersten Diener; natürlich daß des Kaisers Hand den größten Segen hat, wenn späterhin die Ernte kommt, die aus dem heiligen Korn nun Opferbrode für die andern Tempel gibt.

Ich habe nur einmal Gegenheit gehabt, der religiösen Feier der Chinesen beizuwohnen, und zwar in dem Tempel des ersten Kutuchta oder Foje in der Nähe der Hofburg. Wir wurden durch Chinesen eingeführt, während der Gottesdienst schon begonnen hatte. Indem wir durch die Wohnungen der Lamas zu einer Marmorstufe gelangten, die uns zum südlichen Thore des Tempels aufwärts führte, erblickten wir dort einen 35jährigen Mann vor einem langen Tische in dem Armstuhl sitzend, der seinen Blick, dem Tempel zugewandt, auf einigen Gefäßen ruhen ließ, in denen Opfer von Getreidekörnern, Wasser u. dgl. waren. Zu beiden Seiten des Tisches standen je 5 Lamas von den östlichen Mongolen, welche mit ungewöhnlich tiefen starken Stimmen Gebete lasen oder sangen in tübetanischer Sprache, während mehr als 200 andere Lamas aus anderen Tempeln der Stadt in 12 Reihen vertheilt mit untergeschlagenen Beinen auf dem Boden saßen, und abgesondert noch ein Chor von solchen stand, die mit Hoboen und Klarinetten oder durch große Seemuscheln in Begleitung von Pauken und Becken eine fast Schrecken erregende Festmusik zu Stande brachten. So oft der Foje ein paar Silbertellerchen zusammenschlug, wechselte immer Gesang und Musik; zuweilen wandte er den Blick auf

uns, und Alle folgten ihm darin. Von weltlichen Verehrern war kein Mensch zu sehen, indem die Darbringung des Opfers allein von Geistlichen vollzogen ward, die in den gelben Kleidern mit geschorenen Köpfen einen gar seltsamen Anblick gewährten. Ein Lama-Chubilgan, d. h. ein erster, unmittelbar um die Person des Kutuchta beschäftigter Oberpriester, erzählte mir nachher, daß er, gebürtig aus der Mongolei, doch auch in Indien und Tübet schon gewesen sey, und daß im letzteren Lande der Thron des Dalai Lama nur darum so lange unbesetzt geblieben wäre, weil keiner von den drei vorgeschlagenen Kandidaten aus der vom Kaiser verlangten Provinz gewesen sey.

Merkwürdig ist, daß, wie der Kaiser selbst den Thron nicht etwa als der erstgeborene Erbe nimmt, sondern allein durch Gunst des heimgegangenen Vaters, der immer seinen Liebling sich erwählt, so auch ein Recht des angeborenen Adels hier in Staat und Kirche fehlt. Es soll ein Jeder nur durch eigenes Verdienst zu Ehren kommen, und diese Ehre theilt allein der Kaiser aus. Dies gilt auch selbst vom Stifter der Chinesenreligion. Denn so erzählt man vom Confucius, für den man Schantung als die Wiege nennt, er sey zunächst ein bloßer Schreiber gewesen, der endlich im 51. Jahre seines Alters um 500 v. Chr. Minister der Bauten und Staatsminister geworden und nun bald mehr in Gnaden, bald mehr in Ungnaden sein Leben hingebracht habe. Seine Schriften wurden von seinen Schülern weiter ausgeführt und namentlich von Mencius um mehr als 100 Jahre nachher, bis man ihm göttliche Verehrung zuerkannte, ihn heilig sprach, wie das noch jetzt geschieht, und er auf kaiserliches Wort als Schutzgott der Gelehrten eingereihet ward. Und freilich ist ihm damit auch ganz Recht geschehen, daß er nur in der Reihe alter Götzen steht. Denn all sein Predigen dreht sich nur immer wieder um

das Alte, daß man die Eltern hoch in Ehren halte, nicht grübele über Religion, die Götter nach den alten Sitten fleißig ehre, um — endlich dafür in den Urstoff hinzuschmelzen, der, ob auch immer so und so geläutert, doch nie sich selber zu bezwingen weiß. Ein Jenseits gibt es für ihn nicht, wiewohl er Opfer für die Abgeschiedenen fordert, selbst bis zur Hälfte alles Erdengutes, um nur die Todtenhügel würdig auszuschmücken. Aus diesem Grunde finden sich denn auch Cypressenhaine oder Grabdenkmale Stunden weit rings um die Stadt herum; doch dem Kun-fu-tsjü (Confucius) selbst ist in der Universität, wo die Beredtsamkeit getrieben wird, ein eigener Tempel hergerichtet, der jedes Jahr am 1. Tage des 2. Monats durch den Kaiser zu besuchen ist. Man sieht, wie sich's der Kaiser sauer werden lassen muß, um in des Volkes Augen einen guten Schein zu haben; denn wie Confucius sehr wahr für China spricht: „Das Volk ist das, wofür der Kaiser lebt," so muß nun auch die Gunst des Volks von ihm als höchstes Ziel betrachtet werden.

Ein anderes Denkmal der Verehrung ist die über 60 Fuß hohe 100armige Bildsäule des Fo oder Schigemuni, des Stifters des lamaischen Glaubens. Sie steht, aus vergoldetem Kupfer gefertigt, in einem schönen Tempel des eigentlichen Lustgartens außerhalb der Kaiserburg. Ein langer ausgegrabener See zieht sich von ihm nach Süden hin und trägt auf einer Insel einen Obelisk, wo sich ein 2. schöner Tempel findet, in dem allein Verschnittene als Priester dienen dürfen. Dort sammelt sich zur Sommerzeit die weibliche Bevölkerung des kaiserlichen Frauengemachs in eigenen Sälen oder Häuserchen, und gleich zur Seite findet sich der schönste Punkt der Stadt, ein aufgeworfner hoher Berg, von dem man auf die ganze Stadt heruntersieht. Hier nahm der letzte Kaiser aus dem Hause Min im Jahre 1644 sich das Leben, und hier hat nun das Haus der Mandschus Schauspielsäle ein-

gerichtet, um an Vergangenem seine Lust — vielleicht sein eigenes Ausgangsziel zu sehen. Man sagt, daß in dem Berge große Massen Steinkohlen aufgesammelt sind, im Fall die Stadt einmal belagert werden sollte. Es ist, als ob die Sage das im Spiegel zeigen wollte, was sich in Wirklichkeit ereignen kann! Denn wie viel hat in China sich seit 30 Jahren jetzt verändert. Das Haus der Mandschus hat mit starkem Arm seit 1644 seine Macht entfaltet, und Kaiser Kienlung entschlief als hochberühmter Held im Jahre 1795, indem er Kind und Kindeskind in allen Künsten des geborenen Kriegerstammes noch wohlgebildet hinterließ. Nur wer im Amurlande erst den Bogen spannen lernte und siegesgewiß sein Roß zu tummeln wußte, ward in des Vaters weisem Rathe zugelassen, um nun auch Weisheit zu der Kraft hinzu zu thun. Und freilich war es damals eine schlimme Zeit; der Schatz war leer vom unglücksvollen Zug zur Grenze der Birmanen, die Miaotse in den Bergen Setschuens (westlich von Canton) behaupteten das Feld, obwohl man ihre Fürsten hingemordet hatte; im ganzen Norden vom Hoangho bis zur großen Mauer, durch Schensi, Schansi bis nach Petschili, entstand ein Aufruhr von der Hungersnoth gestachelt. — Da trat der im Gebet vom Vater auserwählte Kiaking sein neues Erbe an. Allein der Heuchler warf sehr bald die Larve ab, nahm von gestürzten Dienern seine Schätze, erkaufte Frieden, wo das Schwert nicht reichte, und herrschte nun in Grausamkeit und Wollust nach Belieben. Wer nur verdächtig ward, war bald verfallen; das Christenthum ward stumm gemacht. So schloß die Rache denn zu Bündnissen geheimnißvoll im ganzen Reiche sich zusammen; ein Mordanfall auf des Tyrannen Leben ward versucht, dann späterhin ein offener Ueberfall am hellen lichten Tage. Da rettete Taokuang durch kühne That den Vater und — sich selbst den Thron, der ihm erst jetzt vom väterlichen Herzen zugesichert ward. Inzwischen war vorübergehend schon im Jahre 1802 und

1808 Macao von den Flotten Englands in Besitz genommen worden, um es vor einem Ueberfall von Seiten Frankreichs zu bewahren. Dies hatte sehr des Kaisers Zorn erregt und er verlangte jetzt, daß die Barbaren augenblicklich räumten, wenn sie, die noch bisher „die Lehnspflicht gegen ihn durch üblichen Tribut gehorsam anerkannt," nicht jedes Handelsrecht in Zukunft ganz verlieren wollten. Durch Zufall war die Räumung bald geschehen; doch blieb der Aerger haften, und die Gesandtschaft, welche 1816 englischer Seits nach Peking kam, ward von dem Kaiser gar nicht angenommen. Er starb sodann auf einer Wallfahrt zu den Gräbern seiner Ahnen in einem der Sommerpaläste um Mukden (im Norden des Golfs von Petschili) am 20. September 1820; Taokuang bestieg den Thron. Mit ihm zog Einfachheit und Friede wieder ein; er ehrte streng gewissenhaft die Religion und Sitte seines Volks und theilte die Regierung mit den Freunden. Allein die alte Kraft der Krieger war erschlafft, als sich allmählig hier und dort der Drang nach Freiheit Luft zu machen suchte. Von den Kaschgaren kaufte man für Geld den Frieden ein, und ließ zum Schein die Truppen siegreich in die Städte dringen; so in Formosa auch, wo stets der Aufruhr lodert, und es erstand ein Heer betrüglicher Beamten, die ewig Sieg verkündeten und nie den Feind gesehen hatten. Da brach der oft gedämpfte Kampf im Süden wieder aus, indem ein Häuptling jener unruhigen Hochlande im Norden von Canton vom Volk der Miaotse sich seit 1832 gerad heraus den Titel eines Kaisers gab und siegreich seinen Zug eröffnete. Dem Opium ward alle Schuld der Feigheit der Soldaten beigemessen; der Streit auch hier für diesmal noch durch Geld beschwichtigt. Nun aber kam das Opiumverbot, das mit dem Siege der „Barbaren" enden sollte. Durch diesen Kampf ward schnell des Kaisers wie der Götter Ohnmacht offenbar; „der Sohn des Himmels" war vor dem Volk zum

armen Sterblichen herabgesunken; mit dem Vertrag von Nanking zeigte sich der stolze Drache China's tief verwundet am 29. August 1842. Gleich Adlern, wo ein Aas gefallen ist, war schnell auch Frankreich da und Nordamerika, um an der Beute Theil zu haben. Im Lande selbst brach züngelnd schon die Flamme aus der Asche; dann starb Taokuang am 11. Februar des Jahres 1850 und hinterließ dem jungen Yeitschu (Hienfong) den Thron. Erst 19 Jahre alt, hager und nicht groß, mit breiter Büffelstirn, bedeutend hochgewölbten Backenknochen und übermäßig schief geschlitzten Augen ausgestattet, schien er nicht eben ungewöhnlich Großes zu verrathen, so lange er mit all dem Ceremoniel beschäftigt war, was hier dem neuen Herrscher unerläßlich ist. Er rühmte vor dem Volk des Vaters hohe Tugenden, sprach von dem großen eigenen Schmerz, wie er die Erde mit dem Kopf geschlagen habe, um den noch wiederum zurückzurufen, der nun den Drachen selbst bestiegen, um fortan droben Gast zu seyn; erinnerte an dessen Fleiß, an seine unbegrenzte Liebe zu dem Volk, an seine Wissenschaftlichkeit, an seine unbeschreiblich hohe Tapferkeit und Alles, was in China's Lügenrednerei sonst eine Stelle finden mag. Dann ließ er, wie es Sitte ist, im astronomischen Kollegium nach einem Namen forschen, der ihm selber eigenen möchte; denn hier, wo man die Jahre nach den Herrschern zählt, ist solch' ein Name vorbedeutungsvoll und darum von der größten Wichtigkeit. Sein Vater Mianning, fortan im Ahnentempel „Ljuen-tsong-tsching-kuang-ti" titulirt, d. i. „der weise Vorfahr und vollkommene Kaiser", war „leuchtender Verstand", „Taokuang" genannt; man zählte noch bis an den Jahresschluß das 30. der Jahre des „Tao-kuang". Prinz Yeitschu nannte sich nun „Hienfong" mit der Bedeutung „reicher Ueberfluß" und sprach dann, ehe noch das „erste Jahr des Hienfong" den Lauf begonnen hatte, bereits am 21. November 1850, Absetzung aller Derer aus,

die an die Fremdlinge das Land verrathen hätten. Es fielen die Minister Kiin und Mu-tschang-ha. Der erstere ward gleich um 5 Grad degradirt, der andere einfach abgesetzt; an ihre Stelle traten bittere Feinde aller Europäer. Kaum daß die Schreckenskunde davon rings herum erschallte, so traf schon eine andere ein, die nämlich, daß der Aufstand sich von Süden her verbreite. Man habe, ging die Sage bald, die Fahne von dem alten Hause Ming, das einst ein Priester durch Besiegung der Mongolenkaiser gründete, im Norden Kuangtongs (Canton), in Kuangsi wieder aufgefunden. Ein Weiser habe sie dorthin gerettet mit der Weisung, daß der den Thron besteigen würde, der sie kühn entfalte. Es sey nicht länger mehr zu dulden, fügte man hinzu, daß die Tatarenherrschaft auf dem edlen Volke der Chinesen bleibe, man müsse sich zum Sturz des Hauses Tsing in freiester Weise schnell vereinen, und allerdings zunächst die Tracht entfernen, die von den Mandschus mit in's Land gekommen sey.

Wer eigentlich der Aufruhrstifter sey, das wußte Niemand recht; man dachte an die alten nie im Reiche je erloschenen Verbindungen der Wasserlilienpartei, der Brüder der Dreifaltigkeit, und wie sie sonst sich nannten. Dann hörte man von einem Haupte, das als Obergeneral mit andern Führern für dieselbe Sache streite; doch blieb dies Haupt geheimnißvoll noch lange Zeit verborgen, bis man von einem jungen Manne erzählen hörte, der safrangelb und schlank, mehr einem Fastenden als einem Krieger ähnlich sey, im Auge Ernst und Milde, selbst Finsterniß im Blick, doch immer ruhige Besonnenheit verrathend. Nun sah man ihn, umringt von seinem Heere, der Zopf war fort, das seitwärts zugeknöpfte Kleid der Mandschus war dem offenen Rock gewichen, kein Daumenring an irgend einer Hand, wie ihn die Mandarinen doch zu tragen pflegten! Dagegen zog er auf in

einer Sänfte, die auf 16 Schultern von Offizieren ruhete, mit gelbem Atlas dicht verhängt; 8 Kulis (Lastträger) trugen seinen Lehrer hinter ihm, dann folgten 30 Frauen in übergoldeten und reich bemalten Wagen, und endlich schloß den Zug die Schaar der Diener und Soldaten. Tiente war sein Name; er zählte nur um 1 Jahr mehr als Hienfong.

Wanderung über die Cordillera von Chile.

(Nach Darwin.)

Santiago, die Landeshauptstadt von Chile, einige 20 deutsche Meilen (30 Leguas) von dem Hafen entfernt, liegt in einer herrlichen, zum Theil mit Akazienwäldern bedeckten Ebene am linken Ufer des Mapocho, längs dessen fast 1 Stunde weit ein sehr fest gebauter Damm hinläuft, um die Stadt vor Ueberschwemmungen zu schützen. Eine prachtvolle Steinbrücke führt über den Fluß zu den gegenüberliegenden 3 Vorstädten. Mit Einschluß derselben zählt man etwa 65,000 Einwohner. Die weitläuftig angelegten Häuser sind nur einstöckig, haben aber hohe luftige Zimmer. Wasserleitungen versorgen alle Wohnungen und die dahinter sich anschließenden Gärten. Der große viereckige Marktplatz ist auf jeder Seite 450 Fuß lang, und in seiner Mitte sprudelt eine hübsche Fontaine aus Erz. Er wird von den ausgezeichnetsten Gebäuden, dem Regierungspalast und der im maurischen Styl gebauten Domkirche, dem Zollamt und der Münze, eingeschlossen. Mitten in der Stadt liegt auf einem kleinen Felsen das Fort St. Lucia, von wo aus man das Ganze überschaut. Santiago ist nicht so schön, noch so groß, wie Buenos

Ayres, aber nach demselben Plan gebaut. Die an Naturschönheiten reiche Umgegend findet ihre Krone in dem romantischen Berg San Christoval. —

In diesem Theile von Chile (so erzählt Darwin) gibt es 2 Päſſe über die Cordillera. Der gangbarſte iſt der von Aconcagua oder Uspallata, etwas nördlich von der Hauptſtadt; der andere ſüdwärts gelegene, der Portillo (lj) genannt, iſt etwas höher und wegen der doppelten Gebirgskette gefährlicher. Wir brachen nach dem Portillo-Paß auf. Indem wir Santiago verließen, kamen wir durch die weite, jetzt (18. März) verbrannte Ebene, auf welcher die Stadt liegt. Am Nachmittag erreichten wir den Maypo, einen der bedeutendſten Flüſſe in Chile. Wo das Thal in die Kordilleren eintritt, wird es beiderſeits von hohen öden Bergen begrenzt und iſt zwar nicht breit, aber fruchtbar. Zahlloſe Häuſer waren von Reben und Gärten mit Aepfeln, Pflaumen und Pfirſichbäumen umgeben. Die Aeſte der letzteren brachen faſt unter dem Gewicht der ſchönen reifen Früchte. Gegen Abend kamen wir am Mauthhauſe vorbei, wo unſer Gepäck unterſucht wurde. Die Beamten bewieſen ſich ſehr höflich, wie das überhaupt die Art der Chilenen iſt. Die Grenze von Chile wird hier beſſer durch die Kordilleren als durch das Meer bewacht; denn es führen nur ſehr wenig Thäler zu den inneren Gebirgsrücken, die Berge aber ſind viel zu hoch und zu ſteil, als daß ein Laſtthier ſie paſſiren könnte. Ueber Nacht ſchliefen wir in einer Hütte. Unſere Art zu reiſen war ſehr unabhängig. Auf den bewohnten Plätzen kauften wir etwas Brennholz, miethеten Weide für die Thiere und kampirten mit ihnen in einer Ecke deſſelben Feldes. In einem eiſernen Topf kochten wir unſer Abendeſſen und ließen es uns unter dem wolkenloſen Sternenhimmel trefflich ſchmecken. Mein Begleiter war der Führer Mariano Gonzales und ein Arriero mit ſeinen 10 Maulthieren und einer Madrine oder Pathin. Dies iſt eine alte geſetzte Stute mit einer

kleinen Glocke am Halse, und wohin sie geht, folgen ihr alle Maulthiere gleich guten Kindern. Von unseren 10 Thieren waren 6 zum Reiten und 4 zum Lasttragen bestimmt; je 3 und je 2 wechselten immer mit einander ab. Wir führten viel Nahrungsmittel bei uns, im Fall wir eingeschneit würden, da die Jahreszeit zum Uebergang über den Portillo etwas spät war. — Am 19. März ritten wir nach dem letzten und deshalb höchsten Hause in dem Thale. Die Bewohner wurden dünn, das Land war da, wo es Wasser hatte, sehr fruchtbar. Alle Thäler der Cordillera haben dieselbe Bildung. Unregelmäßige Schichten von wohlabgerundeten Geröllsteinen füllen, mit etwas Schlamm und Sand vermischt, den Grund bis zur Tiefe von einigen hundert Fuß. Diese Schichtung folgt dem Laufe des Thals und erhebt sich nach oben hin in sehr allmähliger sanfter Steigung. Die Flüsse haben viel davon in der Mitte weggeschwemmt und auf diese Weise eine Erdstufe von gleicher Höhe, aber von verschiedener Ausdehnung auf jeder Seite zurückgelassen. Dieser schmale Raum zwischen den Klippen, die den Fluß begrenzen, und dem Fuße der Berge ist der einzige zum Anbau geeignete Theil und auf demselben läuft auch die Straße hin. Die Flüsse, die wie der Maypo in diesen Thälern fließen, sollten eigentlich Bergströme genannt werden. Ihr Fall ist sehr bedeutend und ihr Wasser von Schlammfarbe. Das Brausen des Maypo, wenn er über die großen, abgerundeten Trümmer dahinrauschte, war wie das des Meeres. Durch das Getöse des brausenden Wassers hörte man sehr deutlich längs des ganzen Stromlaufes bei Tag und Nacht das rasselnde Geräusch der Steine, wenn sie über einander rollten. Die tausend und aber tausend Steine, die zusammenschlagend einen einförmigen Ton hervorbringen, wandern alle demselben Ziele entgegen. Der Ocean ist ihre Ewigkeit und jeder Klang dieser wilden Musik spricht von einem Schritte weiter nach ihrer Bestimmung. Der Geist faßt nur langsam die ungeheure Wirkung, die

durch eine so unscheinbar sich wiederholende Ursache hervorgebracht wird. So oft ich Schichten von Schlamm, Sand und Gerölle zu der Höhe von vielen tausend Fuß aufgehäuft sah, war ich geneigt auszurufen, daß Ursachen, wie die jetzigen Flüsse, dergleichen nicht zermahlen könnten. Lauscht man aber dem rasselnden Geräusch dieser Ströme und erinnert sich, daß ganze Thiergeschlechter in dem Zeitraum von der Oberfläche der Erde verschwunden sind, in welchem Tag für Tag diese Steine dahin rollten, so fragt man sich, ob irgend ein Berg oder ein Festland einer solchen Abnutzung widerstehen könnte. In diesem Theil des Thales sind die beiderseitigen Berge etwa 3000 bis 6000 oder 8000 Fuß hoch. Ihre Umrisse sind abgerundet, aber mit steilen und nackten Seiten. Die allgemeine Farbe des Felsens ist dunkelpurpurn und die Schichtung sehr deutlich. Die Landschaft ist freilich nicht schön, jedoch merkwürdig und großartig. Wir begegneten während des Tages mehreren Rindviehheerden, die von den höheren Gebirgsthälern heruntergetrieben wurden. Dieses Zeichen des herannahenden Winters beschleunigte unsere Schritte. Das Haus, wo wir schliefen, lag an dem Fuße eines Berges, auf dessen Gipfel sich die Gruben von San Pedro de Nolasko befanden. Die Entdeckung solcher Erzgänge geschieht hier oft bei dem Suchen nach Holz, das in manchen Bezirken sehr selten ist, oder beim Viehhüten durch Leute, die jede Schlucht besuchen, wo es etwas Weide gibt. Manche nehmen auch des Sonntags Brecheisen mit sich und gehen auf Entdeckungen aus. Zuweilen hilft ein günstiger Zufall auf die Spur. So bei den reichhaltigen Gruben von Chanuncillo, wo in wenigen Jahren Silber zu dem Werth von Millionen gewonnen wurde. Ein Mann hatte nämlich einen Stein nach seinem beladenen Esel geworfen und dachte nachher daran, daß er sehr schwer gewesen, hob ihn wieder auf und fand ihn voll von gediegenem Silber. Die Ader war nicht weit entfernt und stand wie ein silberner Keil hervor. —

Als wir am 20. März das Thal hinaufstiegen, wurde der Pflanzenwuchs mit Ausnahme weniger schönen Alpenblumen äußerst spärlich; von Vögeln, Säugethieren oder Insekten sah man fast nichts. Die hohen Berge, deren Gipfel stellenweis Schnee bedeckte, standen scharf von einander geschieden, und die Thäler waren mit angeschwemmten Schichten von ungeheurer Dicke angefüllt. Sicherlich wurden diese Massen in dem Grunde tiefer Meeresarme angehäuft und allmählig aus dem Binnenbecken bis zur Höhe der Gebirgsverzweigung emporgehoben. Was mir am meisten in den Kordilleren auffiel, sind die flachen, bisweilen zu schmalen Ebenen ausgedehnten Terrassen auf jeder Seite der Thäler; die helle, besonders rothe und purpurne Färbung der nackten abschüssigen Hügel; die fortlaufenden mauerartigen Gangausfüllungen als Wirkung unterirdischen Feuers; die wohlausgeprägten Schichten, die, wenn sie (in den höheren und centralen Gebirgstheilen) beinahe senkrecht standen, die malerischsten und wildesten Felsspitzen, wo sie aber mehr geneigt waren, große massenhafte, den ersteren vorgelagerte Berge bildeten; endlich die glatten kegelförmigen Haufen von feinem hellfarbigen Schutt, die sich von schroffen Bergabhängen herabsenken und von denen einige über 2000 Fuß hoch sind. Die Menge des in kleine eckige Bruchstücke zersetzten Bröckelgesteins auf den Kordilleren ist gerade da, wo dieselben während des Jahres meistentheils mit Schnee bedeckt sind, sehr groß. Gelegentlich im Frühjahr gleiten die Trümmermassen des Gesteins an den Bergen herunter, bedecken die Schneefelder der Thäler und bilden auf diese Weise natürliche Eiskeller. Wir ritten über einen solchen, der weit unter der Grenze des ewigen Schnees stand. Gegen Abend erreichten wir das Gyps-Thal (Valle del Yeso), ein Becken, das einst ein tiefer und großer See gewesen seyn muß. Die Thalebene hat etwas dürre Weide, und in der umliegenden Felsenwüste erfreute uns der Anblick einer Rinderheerde;

Der Name kommt von einem wenigstens 2000 Fuß mächtigen Lager von weißem, stellenweis ganz reinem Gyps. Er wird zur Weinfabrikation benutzt, und wir übernachteten in Gesellschaft einiger Leute, die ihre Maulthiere damit beluden. — Am 21. März brachen wir früh auf und verfolgten den Lauf des klein gewordenen Flusses, bis wir am Fuße des Gebirgsrückens ankamen, welcher die Wasserscheide der in's stille und atlantische Meer fließenden Gewässer bildet. Die Straße wurde jetzt zu einem steilen Zickzackpfad. Die Cordillera besteht hier aus 2 Hauptzügen, deren Päße die gemessene Höhe von 13,210 und 14,365 Fuß erreichen. Der westliche große Kettenzug heißt Peuquenes, der östliche Portillo, von dem man die Pampas übersieht. Zwischen beiden Ketten liegt ein gebirgiges Hochland. Um Mittag begannen wir das langwierige Ersteigen der Peuquenes und verspürten zum ersten Mal wegen der Dünne der Luft einige Athmungsbeschwerden. Die Maulthiere hielten alle 50 Schritt still, und gingen nach einigen Sekunden ohne Antrieb von selbst weiter. Ich selbst fühlte nur einen leichten Druck über Kopf und Brust. Das Gehen war sehr anstrengend, das Athemholen wurde tief und mühsam. Auf der halben Höhe begegneten wir einer Karawane mit etwa 70 beladenen Maulthieren. Eigenthümlich war der Rückblick auf den langgeschlängelten herabsteigenden Zug: Alles erschien außerordentlich klein, da man nur die Berge zum vergleichenden Maßstab hatte. Nahe am Gipfel blies ein heftiger kalter Wind. Auf jeder Seite des Kammes hatten wir breite Schneefelder zu passiren, die beständig dort liegen und jetzt bald einen frischen Ueberzug erhalten sollten. An mehreren Stellen dieses ewigen Schnees fand ich den sogenannten rothen Schnee oder die Schneeschleipe (**Protococcus nivalis**), wovon die Nordpol-Reisenden uns erzählen. Ich wurde darauf hingelenkt durch die blaßroth gefärbten Spuren der Maulthiere, die aussahen, als wenn ihre Hufe etwas blutig gewesen wären. Der Schnee

war nur gefärbt, wo er sehr schnell aufgethaut oder zufällig zusammengedrückt wurde. Durch ein Vergrößerungsglas unterscheidet man froschlaichartige Schleimmassen, angefüllt mit kleinen purpurrothen Kügelchen, welche wiederum aus mehreren, sich im Wasser bewegenden Körnern bestehen. Die in Gruppen vereinigten Kügelchen dieser merkwürdigen Pflanze bilden sich zuerst an Felsen, besonders Kalkfelsen, und werden durch die fließende Feuchtigkeit auf oder unter den Schnee geführt. Ich brachte etwas von dem Schnee zwischen die Blätter meines Taschenbuches und untersuchte nachher sorgfältig die Flecken des Papiers. Wenn man etwas davon auf dem Papier rieb, machte es eine blaßrothe Färbung mit etwas Ziegelroth gemischt. Wenn man die getrockneten Exemplare abschabte, sahen sie rundlich aus; legte man sie in Wasser, Weingeist oder verdünnte Schwefelsäure, so wurden sie entweder ausgedehnt, oder zusammengezogen. Der mittlere Theil besteht eigentlich aus einer blutrothen, mit einer farblosen Rinde umgebenen Substanz, und nach der Benetzung erschien er immer als ein Tropfen von einer rothen ölichten Flüssigkeit mit wenigen sehr kleinen Körnchen, welche wahrscheinlich die Keime neuer Pflänzchen sind. — Als wir den Kamm erreicht hatten und zurückblickten, hatten wir eine prachtvolle Aussicht. Die Luft war von der reinsten Durchsichtigkeit, der Himmel vom tiefsten Blau. Die tiefen Thäler, die wilden zerrissenen Gestalten, die Trümmerhügel, die sich im Lauf der Zeiten angehäuft, die rothgefärbten Felsmassen im Kontrast zu den ruhigen weißen Schneebergen: Alles gab ein Bild, das meine Phantasie nie hätte hervorrufen können. Man sah in der Einsamkeit hier oben weder Pflanze, noch Vogel, mit Ausnahme einiger Condore, welche um die höheren Zacken schwebten. Der schwarze Thonschiefer des Kammes enthielt zahllose Meeresschalthiere. Es ist eine alte Geschichte, aber deshalb nicht weniger wunderbar;

wenn man von Schalthieren hört, die früher auf dem Boden des Meeres herumkrochen und jetzt beinah 14,000 Fuß über seinem Spiegel erhaben sind. Welche Wandelungen mußten inzwischen durch das Zusammenwirken von Wassers= und Feuersgewalt Statt finden! Auf den nackten Seiten der Berge sieht man verworrene Gänge und Keile von verschiedenartig gefärbten Porphyren, Basalten und anderen Gesteinsarten, welche die emporgehobenen Schichten wie nachhelfende Säulen und Pfeiler in jeder möglichen Form und Richtung durchbrochen haben und durch ihre Durchsetzungen verschiedene gewaltsame Perioden beurkundeten.

Nachdem wir die Peuquenes passirt hatten, stiegen wir in das zwischen den beiden Hauptketten liegende Bergland herab und schlugen für die Nacht unser Lager in einer Höhe von nicht viel unter 11,000 Fuß auf. Die Wurzel einer kleinen strauchartigen Pflanze diente als Brennmaterial, machte aber ein jämmerliches Feuer, und der Wind war durchdringend kalt. Vor Ermüdung schlief ich schnell ein. Um Mitternacht erwachte ich und bemerkte, daß der Himmel sich plötzlich bewölkte. Ich erweckte den Arriero, ihn fragend, ob schlechtes Wetter drohe. Er sagte indessen, daß ohne Donner und Blitz ein Schneesturm nicht zu befürchten sey. Die Gefahr ist in einem solchen Falle groß und die Schwierigkeit des Entrinnens ebenfalls; denn da man längs dieses Passes keine Zufluchtshäuser gebaut hat, so kommt Alles darauf an, daß man eine Höhle findet. Ich erwähne bei dieser Gelegenheit, daß innerhalb der Haupt=Cordillera niemals Regen fällt, indem der Himmel während des Sommers wolkenlos ist, und im Winter kommen nur Schneestürme vor. — Am folgenden Tage begann wiederum ein beschwerliches und langwieriges Klettern. Himmelanstrebende kegelförmige Berge von rothem Granit erhoben sich auf jeder Seite, und in dem Thale gab es mehrere breite Schneefelder. Die gefrorenen Massen hatten während des Thauens hie

und da die Gestalt von Spitzen oder Säulen angenommen. Auf einer dieser Eissäulen stand ein erfrorenes Pferd, wie auf einem Fußgestell, aber mit den Hinterfüßen hoch in der Luft. Zu Erklärung dieser sonderbaren Stellung müssen wir annehmen, daß das Thier mit seinem Kopfe vorüber in ein Loch fiel, als die Schneeschicht fortlaufend war, und daß die benachbarten Theile später hinwegthaueten. Nahe bei dem Kamme des Portillo wurden wir in eine Wolke gehüllt, die sich in der Gestalt kleiner gefrorener Spitzchen flimmernd niedersenkte und uns alle Aussicht benahm. Der Paß hat seinen Namen Portillo von einer schmalen Spalte oder einem Thor auf dem höchsten Rücken, durch welches die Straße führt. Wir stiegen bis zur oberen Grenze des Pflanzenwuchses herab und fanden unter einigen Felsstücken ein gutes Quartier. Bald nach Eintritt der Dunkelheit verzogen sich die Wolken, und die großen, vom Vollmond beleuchteten Berge schienen nun von allen Seiten überzuhängen, als wenn wir im Grunde einer tiefen Schlucht begraben gewesen wären. Auch sehr früh eines Morgens beobachtete ich dieselbe auffallende Wirkung. Bei klarem Himmel fror es stark; da es aber windstill war, so schliefen wir sehr gut. Merkwürdig war mir auch, wie der Glanz des Mondes und der Sterne in dieser Höhe wegen der vollkommenen Durchsichtigkeit der Luft außerordentlich zunahm. Diese Durchsichtigkeit hing mit der gleichförmigen und fast vollkommenen Trockenheit des Dunstkreises zusammen. Aus dieser Ursache schrumpften Holzsachen zusammen, wie ich es an meinem geologischen Hammer wahrnehmen konnte; Eßwaaren, wie Brod und Zucker, wurden ausnehmend hart; Häute und Körper von Thieren, die auf der Straße umgekommen, zeigten sich wohlerhalten. Derselben Ursache müssen wir die leichte Erregung der Elektricität zuschreiben: mein wollenes Kamisol erschien im Dunkeln leuchtend, als wäre es mit Phosphor gerieben worden; jedes Haar auf einem Hunde knisterte,

selbst die Linnentücher und Lederriemen am Sattel sprühten beim Angreifen Funken aus. — Das Herabsteigen auf der Ostseite der Kordilleren ist viel kürzer und steiler, als auf der Westseite, das heißt: die Berge erheben sich steiler von den Ebenen, als von dem Alpenlande Chile's. Ein ebenes glänzendes Wolkenmeer dehnte sich am 23. März zu unsern Füßen aus und verhüllte die Pampas. Bald kamen wir in diese Wolkenregion und blieben den ganzen Tag darin. Nachmittags fanden wir Weide für die Thiere und Gesträuch zum Brennen in einem Thal. Darin verbrachten wir die Nacht. Es war die äußerste Grenze des Strauchwerks in einer Höhe von 7—8000 Fuß. — Früh am andern Morgen erkletterte ich einen zur Seite des Thales gelegenen Berg und hatte eine weite Aussicht über die Pampas, die sich von hier aus bis zum atlantischen Meere erstrecken. Auf den ersten Blick hatte die Aussicht viel Aehnlichkeit mit der Erscheinung des fernen Oceans, aber nördlich konnte man bald manche Unregelmäßigkeiten der Oberfläche unterscheiden. Das Auffallendste waren die Flüsse, die im Glanz der aufgehenden Sonne wie Silberfäden flimmerten, bis sie sich in der unermeßlichen Entfernung verloren. Um Mittag stiegen wir weiter in das Thal hinab und erreichten eine Hütte, wo ein Offizier mit 3 Soldaten aufgestellt war, um die Päffe zu untersuchen. Einer von diesen Männern war ein ächter Indianer aus den Pampas, den man wie einen Bluthund gebrauchte, um Jeden aufzuspüren, der heimlich entweder zu Fuß oder zu Pferde passiren würde. Ein Reisender hatte dies einst versucht. Aber der Indianer, der seine Spur entdeckte, verfolgte ihn den ganzen Tag über trockene und sehr steinichte Gegenden, bis er endlich in einer Schlucht seinen Mann traf. Wir hörten hier, daß die Silberwolken, die wir von der hellen oberen Gegend bewunderten, Ströme von Regen ausgegossen hatten. Das Thal öffnete sich von diesem Punkte aus allmählig und dehnte sich zu einer leicht gesenkten Ebene von Trümmergestein aus, die

mit niedrigen Bäumen und Gebüsch bedeckt war. Diese Abdachung mochte leicht ein paar Meilen breit seyn, ehe sie in die Pampas übergeht. — Am folgenden Tage lief die Straße $^1/_4$ Stündchen weit grade ostwärts über einen niedrigen Morast, und als sie auf die trockene Ebene stieß, wandte sie sich nördlich gegen Mendoza hin. Die Entfernung bis dahin beträgt 2 sehr lange Tagereisen. Der Weg geht über eine ganz flache öde Ebene, auf der nicht mehr als 2 oder 3 Häuser stehen. Die Sonne brannte sehr, und an manchen Stellen war der Boden mit einer Salzkruste bedeckt. — Nach 2 sauren Tagereisen wurde unser Auge durch den fernen Anblick von Pappel- und Weidenreihen erfrischt, welche um das Dorf und den Fluß von Lujan (ch) wuchsen. Kurz vorher, ehe wir dort ankamen, bemerkten wir südwärts eine zerrissene röthlich-braune Wolke. Anfangs meinten wir, es sey dicker Rauch, der von einem großen Feuer in den Ebenen herrühre. Bald nachher fanden wir, daß es ein Heuschreckenschwarm war. Die Insekten holten uns mit Hülfe eines leichten Windes ein. Der Hauptschwarm flog in einer Höhe von 2 — 3000 Fuß und mochte 15 — 20 Fuß dick seyn. Das Geräusch bei der Annäherung glich der eines starken Windes, der durch das Tauwerk eines Schiffes geht. Wo sie sich niederließen, waren sie zahlreicher als die Blätter in einem Felde. Die armen Landleute machten vergebliche Anstrengungen, durch den Rauch von angezündeten Feuern, durch Schreien und Schlagen mit Baumzweigen den Angriff der verderblichen Fresser abzuwehren. Sie sind eine nicht seltene Landplage, doch können ihre Verwüstungen nicht mit denen der Heuschrecken des Orients verglichen werden. Wir schliefen in dem Dorfe Lujan und wurden über Nacht von der Benchuca oder der großen schwarzen Wanze der Pampas angefallen. Es ist höchst ekelhaft, wenn man sich weiche ungeflügelte, etwa einen Zoll lange Insekten über den Körper kriechen fühlt. Ehe sie gesaugt haben (und ihre Wunde macht keinen

Schmerz), sind sie ganz dünn; nachher werden sie von dem anfüllenden Blute rund und dann kann man sie leicht zerquetschen. — Am 27. März ritten wir nach *Mendoza*. Diese Gegend ist wegen ihres Obstes berühmt, und gewiß konnte nichts blühender seyn als die Weinberge und die mit Feigen, Pfirsichen und Oliven angefüllten Gärten. Wir kauften Wassermelonen, beinah 2mal so groß als ein Mannskopf, köstlich kühl und wohlschmeckend, für einen äußerst billigen Preis, und eben so Pfirsiche. Das Land verdankt, wie in Chile, seine Fruchtbarkeit ganz der künstlichen Bewässerung, und es ist wirklich wundervoll, wie ergiebig eine unfruchtbare Thalschlucht dadurch gemacht wird. Der Wohlstand dieses Platzes ist in den letzten Jahren sehr gesunken. Die unteren Klassen haben die lässigen und sorglosen Sitten der Gauchos in den Pampas, und ihr Anzug, Pferdezeug und Lebensweise ist fast ebenso. Kapitän Head sagt von den Einwohnern: „Sie verzehren ihre Mahlzeit, und da es so heiß ist, gehen sie schlafen; was könnten sie Besseres thun?" Allerdings ist auch nach meiner Meinung die glückliche Beschäftigung der Mendozier Essen, Trinken und Nichtsthun.

Am 29. März brachen wir auf, um nach Chile über den Paß Uspallata, nördlich von Mendoza, zurückzukehren. Wir hatten eine lange, meist unfruchtbare Thalschlucht von 15 Stunden zu durchwandern. An einigen Stellen war der Boden ganz nackt, an anderen von zahllosen kleinen Zwergkaktus bedeckt, die mit furchtbaren Dornen bewaffnet sind und von den Bewohnern „kleine Löwen" genannt werden. Obgleich die Ebene ungefähr 3000 Fuß über dem Meere liegt, so war die Sonne doch sehr brennend; dies und die feinen Staubwolken machten das Reisen äußerst lästig. Vor Sonnenuntergang erreichten wir das Haus der Villa vicensio. Die Umgebung hat in Bezug auf die Erdbildung manches Merkwürdige. Die Uspallata-Kette ist hier von der eigentlichen Cordillera durch

eine lange schmale Ebene oder ein Becken, ungefähr 6000 Fuß hoch, getrennt. Diese Ebene enthält verschiedene Arten von Lava, die unter dem Meer geflossen und die mit vulkanischen Sandsteinen und anderen Niederschlagsablagerungen wechselt. Das Ganze hat viel Aehnlichkeit mit einigen neueren horizontalen Schichten an den Küsten des großen Oceans. Wegen dieser Aehnlichkeit erwartete ich durch Kieselerde versteinertes Holz zu finden und täuschte mich nicht. Im mittleren Theile der Kette, vielleicht 7000 Fuß hoch, bemerkte ich auf einem nackten Abhang einige schneeweiße, wenige Fuß über die Oberfläche hervorstehende Säulen. Es waren kurz abgebrochene versteinerte Bäume, von denen 11 durch Kieselerde versteinert und 30 — 40 in grob krystallisirten weißen Kalkspath umgewandelt waren. Die aufrechten Stümpfe der Stämme hielten 3 bis 5 Fuß im Umfang. Sie standen etwas von einander entfernt, aber das Ganze bildete eine bestimmte Gruppe. Es fand sich nachher, daß diese Bäume zu der gewöhnlichen Tanne des südlichen Chile gehörten. Um ihre Stämme hatte sich vulkanischer Sandstein in dünnen Schichten angehäuft. Einst war das trockene Land, das diese Bäume trug, in die Tiefe des Oceans versunken. Hier wurde es mit Niederschlägen aus dem Wasser und mit ungeheuren Strömen von Lava bedeckt, später durch unterirdische Kräfte zu einer Bergkette von mehr als 7000 Fuß emporgehoben; und die mächtigen Schichten werden durch Wassersgewalt von vielen weiten Thälern durchfurcht, und die in Kieselerde umgewandelten Bäume standen nun aus dem in Fels veränderten Boden hervor, aus dem sie früher mit grünenden Häuptern aufgewachsen waren. Jetzt ist Alles nackt und öde; nicht einmal eine Flechte kann sich an die steinernen Abbilder der vormaligen Bäume anhängen. Ehe wir die Berge der Uspallata-Kette verließen und in die Ebene hinabstiegen, hatten wir noch einen außerordentlichen Anblick: rothe, purpurfarbene, grüne und ganz weiße Flötz- oder Schwemm-

Bildungen, die mit schwarzen Laven abwechselten, waren von Porphyrmassen aller Farben vom dunkelsten Braun bis zum hellsten Lila in Folge eines von unten nach oben wirkenden Stoßes in senkrechter Richtung durchbrochen und in jede nur mögliche Unordnung geworfen worden, so daß die Ansicht einem Durchschnitt entsprach, den Erdbildungskundige sich wohl von dem Innern der Erde machen. — In den nächstfolgenden Tagen passirten wir mehrere Flüsse der Cordillera, welche alle einen kurzen reißenden Lauf haben, und da sie von dem durch die Sonne geschmolzenen Schnee herrühren, so macht die Stunde des Tages einen beträchtlichen Unterschied in ihrer Wassermenge: am Abend ist der Strom schlammig und voll, aber bei Tagesanbruch wird er klarer und weniger reißend. Im hohen Sommer sind diese Gebirgsgewäßer oft sehr bös, und sehr häufig werden beladene Maulthiere von den wüthend dahinrauschenden Wogen fortgerissen. Wir kamen auch über einige der schlimmsten Päße der Kordilleren; indeß werden die Gefahren und Schwierigkeiten meistentheils übertrieben. Es gab allerdings Stellen, wo der Reiter beim Stolpern seines Maulthiers einen jähen Absturz hinunterfallen würde, aber für solch einen Unfall ist weit weniger Wahrscheinlichkeit, als wenn ein Mann zu Fuß geht. Bei beladenen Maulthieren, wo die Ladungen immer weit vorstehen, kann es dagegen leichter vorkommen, daß die Thiere einmal gegen einander oder gegen einen hervorstehenden Felsen laufen, ihr Gleichgewicht verlieren und den Abhang hinabkollern. — Am 4. April gingen wir über die „Inkas-Brücke" (Puente del Incas), eine Kruste von geschichtetem Gerölle, das durch die Niederschläge der benachbarten heißen Quellen zusammengekittet ist. Ganz nahe dabei finden sich einige Ruinen indischer Gebäude. Diese kommen an mehreren anderen Stellen vor. Die vollkommensten, die ich sah, sind die Ruinen der Tambillos: kleine viereckige Räume, zusammengehäuft und in verschiedene Gruppen gestellt.

Einige Thore standen noch, aus einer queren Steinplatte gebildet, und nur ungefähr 3 Fuß hoch. Die Häuser konnten eine beträchtliche Personenzahl aufnehmen. Der Sage nach dienten sie den Inkas als Haltplätze, wenn sie über diese Berge kamen. Spuren von indischen Wohnungen sind in vielen Theilen der Cordillera entdeckt worden, wo es nicht wahrscheinlich ist, daß sie als bloße Ruheplätze erbaut wurden, obgleich das Land durchaus untauglich ist für den Anbau. Im Portillo-Paß sah ich eine Gruppe solcher Ruinen. Nahe dem Aconcagua, wo kein Paß ist, hörte ich von zahllosen Ueberbleibseln in einer großen Höhe, wo es kalt und ganz unfruchtbar ist. Auch in den nördlichen Theilen von Chile, innerhalb der Cordillera von Copiapo, finden sich an vielen Stellen alte indische Häuser, und wenn man in den Ruinen gräbt, so entdeckt man nicht selten Stücken von Wollenzeuch, Instrumente von edlen Metallen und Maiszapfen. Ich selbst erhielt so eine aus Achat gefertigte Pfeilspitze. Die Indianer von Peru lieben freilich Wohnplätze auf den höchsten und ödesten Stellen; aber Viele, die ihr ganzes Leben hindurch in den Anden gereist waren, versicherten mich, daß sich sehr viele Häuser in Höhen fänden, die fast an die Schneelinie grenzten, und zwar an Stellen, wo es keine Päſſe und auch kein Waſſer gibt, so daß das Land gar nichts hervorbringt. Nichts desto weniger haben die Häuser das Ansehn von Wohnplätzen. Ich selbst fand bei Copiapo Reste von 7 oder 8 viereckigen Räumen, hauptsächlich einen aus Lehm bestehend, den die jetzigen Bewohner an Dauerhaftigkeit gar nicht mehr nachahmen können. Sie standen an dem sichtbarsten und vertheidigungslosesten Platze im Grunde eines flachen breiten Thales; auch war kein Waſſer näher als 3—4 Stunden, und dies nur in geringer Menge und schlecht, während der Boden durchaus unfruchtbar war. Und doch wählten die Indianer diesen Platz früher zu ihrem Aufenthalt! Alles erklärt sich nur durch eine Veränderung im

Klima. Es ist ausgemacht, daß dieser Theil der Westküste von Südamerika seit der Epoche noch lebender Schalthiere wenigstens um 4—500 Fuß erhoben wurde, und weiter im Lande mag die Erhebung möglicher Weise noch größer gewesen seyn. Da die ausnehmende Trockenheit des Klimas augenscheinlich durch die Höhe der großen Bergkette bedingt wird, so können wir sicher annehmen, daß vor den letzten Erhebungen die Atmosphäre nicht so vollständig ihrer Feuchtigkeit beraubt war, wie heutiges Tags. In einem entfernten Zeitalter der Erdbildung bestanden die Anden wahrscheinlich aus einer von üppigen Wäldern bedeckten Inselkette, und viele von den Bäumen können in Kieselerde verwandelt jetzt auf den oberen Gemengerichtungen eingelagert gesehen werden. Ich maß einen derselben, der einen Umfang von 15 Fuß hatte. Bei der langsamen Erhebung der Berge konnte aber das Klima sich auch nur langsam verschlechtern. Es fragt sich nur, ob das Klima seit Ansiedlung der Menschen in Südamerika sich so merklich habe verändern können, und ich will zu dem Ende noch hinzufügen, daß in Lima die Erhebung seit dem Daseyn der Menschen sich gewiß auf 70—80 Fuß belaufen hat. Herr Gill, ein Ingenieur in Lima, der das Innere des Landes vielfach durchreiste, äußerte späterhin gegen mich, daß der größere Theil des mit indischen Ruinen bedeckten Landes, der jetzt des Anbaues nicht mehr fähig, in diesen Zustand wohl durch Vernachlässigung gekommen und durch Erdbeben, welche die von den Indianern früher in so wunderbarem Maßstabe angelegten Wasserleitungen zerstörten. Führten diese Leute doch förmliche Tunnel durch Hügel von festem Fels, wenn die Bewässerung solche erheischte! Von der Wirkung unterirdischer Störungen, um den Lauf eines Flusses zu ändern, erzählte Herr Gill einen besonderen Fall. In der Nachbarschaft von Lima fand er nämlich eine mit Ruinen und Zeichen einer früheren Kultur bedeckte Ebene, die etzt ganz öde war. Nahe dabei fand sich das trockene

Bett eines Flusses, von dem man vormals das Wasser zum Bewässern hergeleitet hatte. Bei genauerer Untersuchung entdeckte er nun, daß eine Hügelreihe grade durch das Bett dieses Stromes emporgehoben wurde, der viele Jahrhunderte lang geflossen seyn muß. Dadurch wurde das Wasser zurückgeworfen und weiter oben ein neues Flußbett gebildet und von derselben Zeit an verlor die Ebene ihre Befruchtung und wurde in eine Wüste verwandelt. — Am 5. April hatten wir eine lange Tagereise über den Hauptgebirgsrücken und erreichten die unterste Casucha (tsch), die am westlichen Abhang liegt. Die Casuchas sind kleine runde Thürme mit äußeren Stufen, die zu der Flur führen, welche wegen des Triebschnees einige Fuß über den Boden erhaben ist. Es gibt deren acht, und sie wurden unter der spanischen Regierung während des Winters mit Nahrung und Kohlen versehen, indem jeder Kourier den Schlüssel dazu hatte. Jetzt dienen sie nur noch zu Höhlen. Auf einer kleinen Anhöhe gelegen, passen sie nicht übel zu der umliegenden öden Landschaft. Der über die Wasserscheide führende Zickzackweg war sehr steil und beschwerlich. Zu beiden Seiten der Straße lag hie und da ewiger Schnee. Auf der Höhe von 12,454 Fuß wehte schneidend kalter Wind; doch konnte ich mich nicht enthalten, zuweilen anzuhalten, um das reine Azurblau des Himmels und die glänzende Durchsichtigkeit der Luft zu bewundern. Die Ansicht der Berge ist großartig; westwärts ein herrliches Chaos der Gebirge, von tiefen Schluchten durchschnitten. Beim Hinabsteigen fanden wir die unteren Theile der Berge hie und da mit dem blassen immergrünen Quillazbaum und dem großen Leuchterkaktus bekleidet, wodurch die Landschaft bei Weitem anziehender wurde, als durch die nackten Thäler im Osten. — Am 8. April verließen wir das Thal des Flusses von Aconcagua, durch welches wir herabgestiegen, und erreichten ein Haus nahe bei der Villa von Santa Rosa in einer äußerst fruchtbaren Ebene. Der Herbst war vorgerückt und die

Blätter mancher Obstbäume fielen zur Erde; einige von den Arbeitern trockneten Feigen und Pfirsiche auf den Dächern ihrer Hütten, andere sammelten die Trauben in den Weinbergen. — Am 10. April begrüßten wir nach einer Abwesenheit von 24 Tagen St. Jago und einige Tage später kehrte ich nach Valparaiso zurück.

Von Valparaiso aus machte ich einen neuen Ausflug nach dem nordöstlich gelegenen Glockenberg von Quillota (ljo). Den ersten Tag ritten wir längs der Seeküste. Es war schon dunkel, als wir die Hacienda oder das Landgut von Quintero erreichten, früher dem Lord Cochrane gehörig. Hier sah ich die großen Lager von Muscheln, die in Folge von Erderschütterungen einige Ellen über den Spiegel des Meeres erhoben sind und aus denen man seit einigen Jahren Kalk für die Stadt brennt. Wir wandten uns dann nach dem Thal von Quillota. Die Landschaft hat ein idyllisches Ansehen: grüne offene Matten, von kleinen Thälern getrennt, in denen Strömchen fließen, und Hütten an den Abhängen der Hügel zerstreut. Wir mußten über den Gebirgsrücken von Chilecauquen. An seinem Fuße wuchsen in quelligen Schluchten manche schöne immergrüne Waldbäume. Nachdem wir das Grat der Sierra erreicht, lag das Thal von Quillota unmittelbar zu unseren Füßen. Der Anblick des breiten, ganz flachen und auf diese Weise leicht bewässerten Thales bot eine merkwürdige, durch Fleiß hervorgebrachte Ueppigkeit dar: die kleinen viereckigen Gärten sind mit Orangen-, Olivenbäumen und allen möglichen Gartengewächsen angefüllt. Wer Valparaiso das Paradiesthal genannt, muß an Quillota gedacht haben. Wir stiegen nach der Hacienda de San Isidoro hinüber, die am Fuße des Glockenbergs liegt. Wir übernachteten hier und brachen am folgenden Morgen auf, um die Campana oder den G l o c k e n b e r g, 6400 Fuß hoch, zu besteigen. Die Wege dahin waren sehr schlecht. Während des Aufsteigens bemerkte ich, daß auf dem nördlichen nichts als Gebüsch

wuchs, auf dem südlichen fand sich eine ungefähr 15 Fuß hohe Bambusart. An einigen wenigen Plätzen gab es Palmen; eine derselben stand zu meinem Erstaunen in einer Höhe von wenigstens 4500 Fuß. Diese Palmen sind für ihre Familien häßliche Bäume. Ihr Stamm ist sehr dick, am meisten in der Mitte. In einigen Gegenden von Chile wachsen sie sehr häufig und geben eine Art Syrup. Alljährlich im August, also im Anfange des Frühlings, werden viele niedergehauen, und wenn der Stamm auf der Erde liegt, hackt man die Blätterkrone ab. Der Saft fängt dann sogleich an, an dem oberen Ende zu fließen, und das dauert einige Monate; nur muß jeden Morgen eine dünne Scheibe abgeschält werden, um eine frische Fläche zu bekommen. Ein guter Baum gibt 90 Maß Saft, der, durch Kochen verdichtet, wie Syrup schmeckt. An sehr heißen Tagen fließt er schneller, auch muß der gefällte Baum mit der Krone gegen den Hügel fallen; umgekehrt wird kaum etwas fließen, obgleich man glauben sollte, daß die Schwerkraft die Thätigkeit der nach der Tiefe zu gewandten Krone unterstützen würde. — Wir nahmen die Sättel von unseren Pferden und bereiteten uns vor, am Abhang des Glockenberges zu übernachten. Der Abend war schön und die Atmosphäre so klar, daß die Masten der in der Bucht von Valparaiso vor Anker liegenden Schiffe, obgleich 26 geographische Meilen entfernt, als kleine schwarze Streifen deutlich unterschieden werden konnten. Ein Schiff, das unter Segel um das Vorgebirge fuhr, zeigte sich als hellweißen Fleck. Herrlich ging die Sonne unter; die Thäler erschienen schwarz, während die Schneegipfel der Anden noch ihre rosige Farbe hatten. Als es finster wurde, machten wir ein Feuer unter einer kleinen Bambushütte, brieten unser Charqui (Streifen von gedörrtem Rindfleisch), nahmen unsern Paraguay-Thee (Mate) und fühlten uns ganz behaglich. Der Abend war ruhig und windstille; nur der schrillende Ton des Berg-Bizcacha und das schwache Geschrei des Ziegenmelkers ließ sich

hören. Des Morgens kletterte ich an der Grünsteinmasse hinauf, die den Gipfel begrenzt. Der Felsen war, wahrscheinlich durch Erdbeben, sehr zerborsten und in große eckige Trümmer zerlegt. Von dem Gipfel sah man Chile, durch die Anden und das Meer begrenzt, wie auf einer Karte. Chile ist ein von mehreren, mit der Hauptcordillera parallel laufenden Bergketten durchsetzter schmaler Landstreifen. Zwischen diesen Berglinien erstrecken sich weithin nach Süden eine Reihe von flachen, durch enge Wege in einander geöffnete Becken. Darin liegen die vorzüglichsten Städte, als San Felipe, Santiago, San Fernando. Diese ebenen Becken, so wie die flachen Querthäler (z. B. das von Quillota), welche sie mit der Küste verbinden, sind ohne Zweifel alte Meeresgründe und tiefe Buchten, wie im Feuerlande, auf der Westküste von Patagonien und in der Magelhaens-Straße. Die Aehnlichkeit mit diesen Küsten war auffallend, wenn eine wagerechte Nebelschicht das niedrigere Land wie mit einem Mantel einhüllte. Der weiße in die Schluchten ziehende Duft stellte dann kleine Buchten und Baien vor; hier und dort guckte ein einsamer Hügel hervor und zeigte, daß er früher als Insel dagestanden. Bei der natürlichen Neigung ber Ebenen nach dem Meere zu kann man sie leicht bewässern, und daher sind sie so ausnehmend fruchtbar. Die Obstgärten bringen eine Fülle von Pfirsichen, Feigen und Trauben hervor, Weizen wird stark angebaut, auch viel Mais; eine Art von Bohnen dient als Hauptnahrungsmittel für die gemeinen Arbeiter. Jeder Landeigenthümer im Thale besitzt eine bestimmte Menge Hügelland, wo sein halbwildes Rindvieh hinlängliche Weide findet. Einmal im Jahr wird eine gewisse Zahl davon ausgewählt, um in den bewässerten Feldern fett gemacht zu werden. — Das Ansehen der Anden war vom Glockenberg aus eigenthümlich. Mit der unteren horizontalen Schneelinie schienen die ebenen Gipfel der Gebirgsreihe ganz parallel zu seyn; nur in weiten Zwischenräumen

deutete eine Ansammlung von Pyramiden oder ein einziger Kegel das Vorhandenseyn eines ausgebrannten oder noch thätigen Vulkans an. Darum glich die ganze Kette einer großen, festen, hie und da von einem Thurm überragten Mauer, die für das Land einen vollständigen Wall bildet. — Den Abend brachte ich wie vorher zu, indem ich mich mit meinen zwei begleitenden Landbewohnern oder Guasos unterhielt. Die Guasos von Chile sind dasselbe, was die Gauchos der Pampas, aber doch ganz verschieden davon. Abstufungen im Range sind viel stärker ausgeprägt. Ich fand, daß meine Begleiter nicht gern mit mir aßen. Dies Gefühl der Ungleichheit ist eine Folge der Geldherrschaft. Einige der großen Landeigenthümer sollen 30—60,000 Thaler jährliche Einkünfte beziehen. Bei aller Gastfreundschaft weiß man das Geld zu schätzen. Fast jedes Haus in Chile wird dem Reisenden ein Nachtlager bieten, aber es wird immer erwartet, daß man am Morgen eine Kleinigkeit zahlt; selbst ein Reicher wird einen Gulden oder einen Thaler nicht ausschlagen. Der Gaucho kann ein Mörder seyn, aber er ist immer kavaliermäßig. Der Guaso ist in manchen Dingen besser, aber dabei ein gemeiner, gewöhnlicher Mensch. Der Gaucho hält es unter seiner Würde, sich unberitten zu beschäftigen, den Guaso kann man als Feldarbeiter dingen. Der erste lebt fast nur von Fleisch, der letztere fast nur von Pflanzennahrung. Wir sehen hier nicht die Tracht der Pampas: weiße Stiefel, weite Hosen und die scharlachrothe Chilipa; hier werden gewöhnliche Hosen von schwarzen oder grün gestrickten Gamaschen beschützt. Den Poncho haben beide gemeinsam. Der Hauptstolz des Guaso liegt in seinen mächtigen Sporen. Ich maß einen, dessen Rad einen halben Fuß im Durchmesser hielt und mehr als 30 Spitzen hatte. Die Steigbügel sind in demselben großartigen Styl; jeder besteht aus einem viereckigen geschnitzten ausgehöhlten Holzblock, 3—4 Pfund schwer. Der Guaso weiß vielleicht noch ge-

schickter wie der Gaucho mit dem Lazo (ß) umzugehen aber er kennt nicht den Gebrauch der Bolas.

Während der zwei folgenden Tage ritten wir das Thal hinauf und kamen durch Quillota, das mehr einer Sammlung von Gemüsegärten als einer Stadt ähnelt; an ein paar Stellen sah ich die Dattelpalme. Wir passirten auch San Felipe, eine schöne zerstreute Stadt, wie Quillota. Dann erreichten wir die Gruben von Jaguel, aus denen Kupfer zu Tage gefördert wird. Die Bergleute haben harte Arbeit und es wird ihnen nur wenig Zeit zur Mahlzeit vergönnt. Diese besteht zum Frühstück aus 16 Feigen und 2 kleinen Laib Brod; Mittags gibt es gekochte Bohnen, Abends geröstete Weizenkörner; Fleisch kosten sie fast nie. Die Landschaft war ziemlich dieselbe, wie nahe bei dem Glockenberge von Quillota: trockene kahle Berge, stellenweis mit sparsam belaubtem Gebüsch besetzt; die Kaktusarten sind sehr zahlreich. Unsere Rückkehr wurde vom heitersten Wetter begünstigt; blendend heller Sonnenschein und reinstes Blau des Himmels, dazu der Vulkan Aconcagua und die Hauptgebirgskette von frischgefallenem Schnee prächtig erglänzend.

Die Knospen.

(Von Roßmäßler.)

Alles Leben verjüngt sich. Draußen mag der Winter stürmen, es stehen ganze Wälder voll Knospen an der Schwelle der Zukunft. Wer wollte da an der kommenden besseren Zeit verzweifeln?

Jeder trägt seine kleinen Hoffnungen im Herzen. Wollte man sie alle malen, es würde ein buntes Vielerlei geben. Auch die Hoffnungen des Waldes, die kleinen geduldigen Knospen, sind keineswegs so gestaltlos und einerlei, wie man so lange meint, bis man sie einmal genauer angesehen hat.

Drin schlafen sie, die Blätter und Blumenkindlein in dem wohlumhegten kleinen Raume. Warme Hüllen dekken die zarten Leiber, daß der eisige Hauch sie nicht berühre. Wie sie sich schmiegen und fügen die Kleinen, die alle auf einmal aus einer Knospe geboren werden sollen, wenn ihnen der warme Sonnenstrahl zuruft: nun ist's Zeit, nun kommt hervor!

Es sieht gar traulich und behaglich aus im kleinen Kämmerlein des Knospeninnern. Jeder Baum nach seiner Weise sagt seinen kleinen Sprößlingen, wie sie sich brüderlich einrichten müssen, um alle in dem kleinen Raume Platz zu haben.

Doch wir wollen nicht vorgreifen. Versparen wir uns dies bis zuletzt und sehen wir uns erst die Knospen von außen an. Es ist aber nicht meine Absicht, von allen unseren deutschen Laubholzbäumen und Büschen die Knospen zu beschreiben. Ich will meinen freundlichen Lesern und Leserinnen nicht ihre Spaziergänge berauben. Sagen will ich es ihnen bloß, worauf es hier ankommt, damit sie dann von den bekannten Bäumen, alten Bekannten von der Blüthen- und Fruchtzeit her, sich selbst Reiser holen können und durch genaueres Hinsehen, als vielleicht bisher, sich überzeugen, daß eben auch hier wie überall in der Natur Formengesetze herrschen. Sie brauchen ja nicht die Bäume nach den Knospen, sondern die Knospen nach den Bäumen kennen zu lernen. Jeder weiß eine Pappel, eine Roßkastanie, einen Kirschbaum, Pflaumen- oder Aepfelbaum, eine Esche oder einen Ahorn stehen, die er vom Sommer her kennt. Da kann man denn erfahren, wie bei jedem dieser Bäume, und zwar bei jedem anders, die Knospen beschaffen sind.

Es ist dabei Vielerlei zu beachten. Erstens die Stellung der Knospen am Triebe, denn schon darin herrschen bestimmte Regeln. Es genüge für unseren Zweck eine 3fache Knospenstellung zu unterscheiden. Zunächst die regellose. Freilich ist sie eigentlich nicht regellos, sondern für das suchende Auge des Mathematikers ist fast immer mehr oder weniger deutlich auch bei scheinbar regelloser Knospenstellung eine spirale Anordnung der Knospen wahrnehmbar. Besonders deutlich sieht man dies an kräftigen Stockausschlägen mancher Weiden. An ihnen sieht man ziemlich deutlich die Knospen in mehreren gleichlaufenden Spiral- oder Schraubenlinien um den Zweig herum vertheilt. Bei der Birke und Erle sieht man kaum eine Regelmäßigkeit der Knospenstellung.

Bei regelmäßiger Stellung stehen sie entweder abwechselnd an den 2 einander gegenüberliegenden Seiten des Triebes, oder paarweise gegenüber, so daß die Knos-

penpaare im Durchmesser des Triebes wechseln. Ersteres kommt bei vielen ziemlich, ganz deutlich eigentlich bloß bei unseren 3 deutschen Ulmenarten vor. Das Letztere, auch kreuzweise gegenständig genannt, zeigt z. B. die Syringe, Syringa, an der ein Schritt nach dem Garten es sogleich zeigen kann. Sieht man einen solchen mit mehreren Knospenpaaren besetzten Trieb von der Spitze an, so erscheint uns ein aus 4 Knospen gebildetes Kreuz, aus 2 übereinanderstehenden, in ihren Richtungen einander durchkreuzenden Knospenpaaren gebildet. Hinsichtlich der Stellung haben wir noch Seiten- und Endknospen zu unterscheiden. Oft sind die letzteren, also die an der Endspitze des Triebes stehenden, etwas abweichend und mehr entwickelt als die Seitenknospen, z. B. bei dem gemeinen und dem Spitzahorn und der Esche. Manchmal fehlt sie ganz, z. B. an der Syringe.

Auch die Richtung der Knospen in Beziehung auf die des Triebes, an dem sie sitzen, ist nicht ohne Bedeutung. Bei dem gemeinen Ahorn, Acer Pseudo-Platanus, sind sie unter einem großen Winkel vom Triebe abgebogen, dagegen bei dem Spitz-Ahorn, A. platanoides, sind sie an diesem angedrückt.

Ferner sind sie bald ohne Weiteres an dem ganz eben und glatt verlaufenden Triebe aufgesetzt, wie z. B. bei der Roßkastanie, oder sie stehen auf einer mehr oder weniger ausgesprochenen Erhöhung der Rinde, wie es bei der Eiche, Ulme, Linde und Weide der Fall ist. Noch mehr entwickelt zeigt sich dieses Knospenkissen an der Syringe.

Die Form der Knospen bewegt sich zwischen der Kugel- und der Spindelform. Erstere kommt am Weißdorn, letztere an der Rothbuche vor. Wir werden nachher einige Knospenformen näher betrachten.

Die Farbe und Bekleidung besprechen wir besser bei den Knospenschuppen, zu denen wir nun übergehen.

Mit Schuppen sind fast alle Knospen bedeckt. Einen der wenigen Fälle des Gegentheils bietet der gemeine Kreuzdorn, **Rhamnus Frangula**, an welchem die kleinen Blättchen, welche bei anderen Bäumen von Knospenschuppen umhüllt sind, nackt und bloß stehen, so daß man beim ersten Anblick glauben möchte, es seyen vorschnell entwickelte und dann erfrorene Knospen.

Die Zahl der Knospenschuppen steigt von 1 — 20 und mehr. Jedoch ist die Zahl meist größer, als man nach dem, was äußerlich sichtbar ist, zu glauben geneigt ist. Unter den äußeren Schuppen liegen oft noch viele innere verborgen. An der Linde sehen wir äußerlich stets bloß 2 Schuppen. Die meisten Schuppen zeigen die sehr vollkommen ausgebildeten Endknospen der Eiche.

Die Form der Knospenschuppen ist nicht sehr mannigfaltig. Die Grundgestalt ist die spitze oder stumpfe Eiform oder richtiger die Löffel- oder Kahnform.

Die Farbe und Bekleidung bietet zwar keine große Abwechselung, aber doch in einigen Fällen sehr brauchbare Unterscheidungsmerkmale dar, wodurch sonst ganz verwandte Baumarten auch im Winterzustande sicher unterschieden werden können. So ist z. B. die Feld-Rüster, **Ulmus campestris**, durch ihre schwarzbraunen seidenhaarigen Knospen leicht von der Flatter-Rüster, **U. effusa**, mit nußbraunen, kahlen Knospen scharf unterschieden.

Die Stellung der Schuppen an der Knospe zeigt dieselben Verschiedenheiten, wie die der Knospen am Triebe, und zwar immer in entsprechender Weise. Bei den Rüstern sehen wir die Knospen am Triebe und die Schuppen an der Knospe übereinstimmend, nämlich abwechselnd zweireihig gestellt. Bei den Ahornen steht beides kreuzweis gegenständig. Letzteres ist auch der Fall bei der Roßkastanie, deren große Knospen sehr geeignet sind, den Grund dieser Uebereinstimmung in der Knospen- und Knospenschuppen-Stellung daran kennen zu lernen; wenn man namentlich einen Zweig etwa eine Woche lang in

Wasser stellt, wodurch sich die Knospen etwas öffnen. Bei einer Zergliederung einer Knospe findet man, daß jedes darin ruhende Blättchen von einer genau darüberliegenden Schuppe bedeckt ist. Da nun bereits an dem ganzen Triebe, der im Keime in der Knospe ruht, die Blättchen in der kreuzweisen Gegenständigkeit stehen, so müssen natürlich die Schuppen ebenso stehen.

Wenn wir die Basis einer Baumknospe genau betrachten, so finden wir meist sehr deutlich dicht darunter eine genau umschriebene, meist etwas vertiefte Stelle. Der Augenschein und einiges Nachdenken lehrt bald, daß dies die Stelle ist, wo das nun abgefallene Blatt gesessen hat, welches diese Narbe hinterließ, die man Blattstielnarbe nennt. Wie der Waidmann an der Fährte den „braven Hirsch" von dem „Kümmerer" unterscheidet, so unterscheidet der Forstmann — wenn er es gelernt hat! — an der Blattstielnarbe den gemeinen vom Spitzahorn.

Die Roßkastanie, der Nußbaum, die Esche haben sehr große eigenthümliche Blattstielnarben; an andern Bäumen sind sie mehr oder weniger deutlich zu bemerken: An manchen Knospen, z. B. an der Ulmen- oder Rüsterknospe, bemerkt man drei in der Blattstielnarbe sitzende kleine Kreise; dies sind die sogenannten Gefäßbündelspuren, d. h. die Stellen, wo aus dem Triebe in den Blattstiel die Gefäßbündel eintraten, worunter wir uns feine, aus gestreckten Zellen und Gefäßen bestehende Stränge zu denken haben, welche dem Blatte aus dem Triebe die Nahrung zuführten. Auf der Blattstielnarbe der Esche bilden sie ein liegendes ω.

Zu diesen Hauptmitteln zur Winter-Unterscheidung unserer Laubhölzer kommt noch einiges Andere, was wir hier gleich bemerken wollen.

Die Hainbuche, **Carpinus Betulus**, hat ziemlich spindelförmige, fast immer ein wenig gekrümmte, an den Trieb angedrückte Knospen, welche senkrecht über ihrer

Blattstielnarbe stehen; die zahlreichen Schuppen stehen dachziegelartig und sind mit feinen Härchen bedeckt.

Aehnlich und doch durch geringe Kennzeichen scharf davon unterschieden ist die Rothbuche oder schlechthin Buche, Fagus silvatica. Ihre Knospen sind von fast gleicher Gestalt, aber stets steif und gerade, sie stehen schief über der Blattstielnarbe und unter einem großen Winkel von dem Triebe ab, welcher von Knospe zu Knospe knieartig gebogen ist. Die Knospenschuppen, weniger zahlreich und ebenso gestellt, sind kahl, bis auf einen sehr feinen weißgrauen Filz unter der Spitze einer jeden Schuppe.

Linde, Tilia europaea und parvifolia, und Feld-Rüster, Ulmus campestris, sehen einander in einem so kleinen Zweiglein allerdings sehr ähnlich. Allein an der Lindenknospe sieht man äußerlich stets nur 2 Schuppen, von denen die eine, an den nahe aneinanderfolgenden Knospen abwechselnd links und rechts stehend, viel kürzer und bauchiger als die andere ist. An der Rüsterknospe stehen die zahlreicheren gleichgestalteten Schuppen deutlich abwechselnd zweireihig, an der Rüster noch entschiedener und etwas dichter als an der Linde. Auch die Blattstielnarben sind bei jener größer und bei beiden mit 3 kleinen im Dreieck stehenden Gefäßbündelspuren versehen.

Es bleiben uns noch die Eichen, Quercus pedunculata und Robur, und die Weiden, Salix. Bei ersteren stehen an kräftigen Trieben an deren Spitze die Knospen immer gehäuft auf kleinen Knospenkissen, welche die ansehnliche halbrunde Blattstielnarbe tragen. Letztere ist bei den Weiden fast halbmondförmig. Vor allen Bäumen ist aber das kleinste Weidenreis an den bloß mit einer einzigen kappenförmigen Schuppe bedeckten Knospen zu erkennen. Die Eiche ist selbst ohne eine Knospe am kleinsten Reisstückchen zu erkennen, denn sie allein hat ein auf dem Querschnitt sternförmig erscheinendes Mark. Doch

nein, noch eine Baumgattung hat, wenn auch nicht so deutlich, dasselbe im innersten Heiligthum des Triebes zu suchende Kennzeichen. Dies ist aber ein weiches Holz, während die Eiche bekanntlich zu den harten Holzarten zählt. Man suche also!

Wem diese Charakteristik bis jetzt gewiß von den Meisten unbeachtet gelassener Dinge, in welchen doch unser Aller Hoffnung auf den „frischen grünen Wald" ruht, Vergnügen gemacht hat, der kann nun von den übrigen deutschen Laubhölzern sich leicht selbst das Winter-Signalement machen.

Doch von zwei Bäumen muß ich noch Einiges mittheilen. Es ist die immer durstige Nachbarin der Bäche, die Erle, **Alnus glutinosa**, und die von ungeduldigen Eltern und prügellustigen Schulmeistern zu ihrem Erziehungsbeistand erkorene — Birke, **Betula alba.** Beide zeigen uns etwas Neues. Während bei den früheren Bäumen die Blüthen geduldig im innersten Schrein, wohlverwahrt vor der Kälte, das kommende Frühjahr abwarten, können es die Blüthenkätzchen der Birke und Erle nicht erwarten und lugen frei am Zweige den ganzen Winter hindurch nach dem Frühling aus. Die Erle ist dann auch unter den ersten, und lange nachdem die Blüthen abgeblüht, kommen erst die Blättchen aus ihrer Knospenruhe hervor. Die Birke aber kommt dennoch später als manche jener Geduldigen oder Frostigen. Die Ulme z. B. und manche Weide schickt dem Lenze noch früher ihren Blüthengruß. Beide Bäume sind monöcisch. Mann und Frau der Erle theilen Wind und Wetter mit einander, denn wir sehen neben großen männlichen Kätzchen einige ganz kleine auf kurzen gekrümmten Stielchen; das sind die weiblichen. Bei der Birke zieht es das weibliche Blüthenkätzchen vor, das starke Geschlecht allein Frühlingwacht halten zu lassen; es steckt tief verborgen in einer Knospe, eingewickelt in 2—3 Blättchen, mit denen zusammen es erst im Mai hervorkommt, wenn die Bäuerin sie an „duf-

tenden Maien" in ihr frisch gefegtes Stübchen stellt. Der Haselstrauch steht in der Entwickelung der Blüthen zwischen Erle und Birke. Die männlichen Kätzchen sind ebenfalls schon den Winter über am Zweige und ebenfalls am Ende der Triebe. Die weiblichen Blüthen sitzen tiefer am Triebe in kugelrunden, etwas plattgedrückten Knospen. Diese öffnen sich vor den Laubknospen und strecken ihre schönen, purpurrothen Griffel hervor, um den goldgelben Blüthenstaub aus den oberen Blüthenkätzchen zu empfangen.

Wir erkennen Erle und Birke auch ohne die Blüthenkätzchen, die sich bei beiden immer nur an der Spitze der Zweige finden, ja selbst ohne eine Knospe wie die Eiche am Marke. Bei beiden ist es dreieckig mit einwärts gebogenen Seiten des Dreiecks. Beide unterscheiden wir wieder von einander leicht an der glatten glänzenden braunen Rinde der zarten Birkenreiser und der rauheren, glanzlosen und mehr braunvioleten der Erle. Dicht unter jeder Knospe zeigt sich das Erlenreis, namentlich an kräftigen Stockausschlägen, des Markes wegen deutlich dreikantig. Doch hat die Erle auch noch ein Knospenkennzeichen vor allen übrigen Bäumen voraus, daß nämlich ihre Knospen ein kurzes dickes Stielchen haben. Nur ihre wenigen deutschen Gattungsschwestern, die Weiß- oder nordische Erle, Alnus incana, und die strauchartige grüne Erle, Alnus viridis, tragen dies Merkmal ebenfalls an sich.

Die beiden erstgenannten Erlen, die Schwarz- und die Weißerle, erinnern mich, noch eines anderen Mittels zu gedenken, wodurch man im Winter manche Laubhölzer unterscheiden kann. Es ist dies die Rinde des Stammes. Bei der Schwarzerle ist sie dunkelbraun und in kleine viereckige Borkentäfelchen auf ihrer Oberfläche aufgesprungen; bei der Weißerle ist sie glatt und silbergrau.

Doch wir haben nun noch das Innere der Baumknospen kennen zu lernen, wozu es jedoch nothwendig ei

ner Lupe bedarf. Ich sagte schon, daß jeder Baum nach seiner Weise es seinen kleinen Sprößlingen, den Blättchen und Blüthen, sage, wie sie sich brüderlich einrichten müssen, um alle in dem kleinen Raume Platz zu haben.

Wie der neckische Bruder den kleineren Geschwistern ein süßes Naschwerk 10mal in Papier einwickelt, so ruhen oft die kleinen Blüthenkeime der Knospe in einer vielmaligen Umhüllung von bergenden Schuppen.

Wir müssen uns an die Bedeutung und die Entstehung der Knospe, besonders der Baum- und Strauchknospe erinnern, was uns zugleich an die Bedeutung des Baumes und Strauches, gegenüber den nicht ausdauernden Stengeln der Kräuter und Stauden, erinnert.

Schon der Anblick eines laublos und wie erstorben auf winterlicher Flur dastehenden Baumes muß uns zu einer Vergleichung mit denjenigen Pflanzen auffordern, welche während der grünen Jahreszeiten seinen Fuß umstanden und von denen nun nichts mehr übrig ist, als ihre verdorrten Stengel und ihre Keime, welche sie für ein neues Geschlecht in den befruchtenden Boden streueten. Alljährlich sich verjüngende Greise und alljährlich neu geborene und dahinsterbende Kinder.

Was ist denn eigentlich der mächtige Stamm der Eiche gegenüber dem zarten saftigen Hyacinthenschafte? Im Grunde zwar wohl dasselbe, aber doch im Grade der Ausprägung etwas himmelweit Verschiedenes.

Man sehe hier einen nicht todt zu machenden Krüppel. Eine alte Weide war vielmals geköpft worden; ihr Stamm war längst zum hohlen, von oben bis unten aufgeborstenen Schilderhaus geworden, dessen Wand zuletzt auch in 2 Theile spaltete. Einer davon stürzte vor Jahren um, nur noch mit wenigen Wurzeln am Boden haftend. Das Stück Krone, was sich an ihm befand, hörte aber nicht auf, alljährlich seine schlanken Ruthen zu treiben, die auch in dieser veränderten Stellung ihre gerade Richtung nach oben zu nehmen wußten. Sie bilden jetzt

einen mächtigen Busch, scheinbar aus der Erde kommend, während er doch dem Kronenende des umgestürzten Stammrestes angehört.

Wohl mancher von uns hat im Herbste auf Einem Apfelbaume 4, 5 Apfelsorten zugleich hängen sehen, an jedem Aste eine andere. Der Gärtner übertrug vielerlei verschiedene Pfropfreiser auf denselben Wildling. Die Wurzel des Baumes, der er nun geworden ist, nimmt für alle nur einerlei, für alle dieselbe Nahrung aus dem Boden und leitet sie in den Millionen feinen Röhrchen seines Holzes in die Höhe, um sie den verschiedenen Gliedern dieser Baumassociation zuzutheilen. Diese machen dann jedes aus demselben Stoff etwas Anderes.

Bis zu einem gewissen Grade ist es also einerlei, ob ich ein Reis als Pfropfreis auf einen lebendigen Baum, oder als Steckling in den Boden pflanze. Dort wie da erwächst es in seiner Weise.

Ja noch mehr, die Mistel, **Viscum album**, aus deren klebrigem Beerensafte man den Vogelleim bereitet, wächst niemals im Boden, sondern als ächter Schmarotzer immer auf den Zweigen, bald der Tanne, bald der Linde, bald des Apfel- oder eines anderen Baumes.

Aehnelt hier nicht wie bei dem Veredeln der Stamm dem Erdboden? Und liegt nicht viel verwandte Wahrheit darin, wenn wir den Baumstamm mit seinen Aesten und Zweigen einen lebendig gewordenen Erdboden nennen, in welchem eine Menge in sich abgeschlossener Wesen, die Blätter und Blüthen, alljährlich entstehen und vergehen? Ist denn die vorhin beschriebene Weidenruine noch ein Baum? und ist denn ihr Stammrest mehr, als ein formloser Nahrungszuleiter für die Blätter und Blüthen?

Vor der Hand wollen wir hieraus nur die Folgerung herleiten, daß der Baum nicht in derselben Weise ein pflanzliches Einzelwesen genannt werden kann, wie eine Hyacinthe, welche das freilich auch noch nicht so scharf und bestimmt ist, wie ein Thier.

Ein Baum ist eine kleine Welt, auf welcher alljährlich, bis ihr uns durchaus noch unbekanntes Vergrößerungsziel erreicht ist, kleine Pflanzenwesen entstehen und vergehen. Dies sind die Blätter und die Blüthen. Jene, die Blätter, gebieten zwar nicht, aber hegen und pflegen wenigstens vorzugsweise, die Knospen, die ja immer im Blattwinkel entspringen; diese, die Blüthen, gehören den Samen. Die Knospen sind bestimmt, das Wohnungsgebiet für immer neue Geschlechter zu vergrößern; aus ihnen entwickelt sich ein neuer Trieb. Die Samen verlassen ihre Geburtsstätte und fallen hinaus in die große Welt um neue kleine Baumwelten zu gründen. Sie sind Auswanderer.

Wir wollen uns jetzt nicht tiefer einlassen auf diese geistige Anschauung des vom leiblichen Auge sogar häufig Uebersehenen.

Ein winterlicher Wald gibt dem genug zu denken, dessen Blick tiefer als in die greifbare Oberfläche dringt.

Erst hier, wo wir in's Innere der Knospe dringen wollen, wollte ich des Unterschiedes der Laubknospen und der Blüthenknospen, vom Gärtner Tragknospen genannt, gedenken, je nachdem sie entweder bloß Blätter, oder bloß Blüthen bergen. Zwischen beiden stehen diejenigen, welche beides einschließen, wie z. B. die der Pflaume. Die letzten, welche wir in der Kürze gemischte Knospen nennen wollen, die übrigens natürlich auch zu den Tragknospen der Gärtnersprache gehören, sehen bald mehr den Blüthen-, bald mehr den Laubknospen desselben Baumes ähnlich. Zwischen letzteren beiden ist oft schon in der äußeren Gestalt ein großer Unterschied. Bei der Rüster z. B. sind jene kugelrund und sitzen auch am zweijährigen Holze. Oft sind sie aber bloß etwas größer und voller als die Laubknospen; gleichwohl hinreichend, um das geübte Auge des Forstmannes, namentlich bei der Buche, über ein kommendes „Samenjahr" oder

das des Obstzüchters über eine ergiebige Obsternte zu belehren.

Um den innern Bau der Knospen zu sehen, muß man theils mit einem feinen Zängelchen und einer Nadel von außen nach innen der Schuppen allmählig entfernen, oder mit einem recht scharfen Federmesser bald durch einen Quer-, bald durch einen Längsschnitt in das kleine Heiligthum eindringen.

Machen wir z. B. einen Längsschnitt durch eine Weidenknospe. Manche Weidenarten haben neben den Laubknospen bloß Blüthenknospen, andere haben Laubknospen und gemischte Knospen. Erstere sind die vor dem Laube, letztere die mit dem Laube blühenden Arten. Wir wählen eine Laubknospe von einer der letzteren Arten, der Bruchweide, Salix fragilis. Wir sehen an der Knospe zu äußerst die Haut der bloß einen kappenförmigen Schuppe und inwendig die zahlreichen der Länge nach gespaltenen Blättchen, die wir hier natürlich nicht einzeln als solche unterscheiden können. Das Ganze sieht vielmehr aus wie eine kleine gespaltene Zwiebel. Wir sehen, wie aus dem Triebe sich das Mark und das Holz abzweigt, um der Knospe Nahrung zuzuführen. Das Mark erhebt sich im Grunde der Knospe zu einem kleinen Hügelchen, dessen Zellen mit dem gedeihlichsten Nahrungsstoff erfüllt sind, um die jungen Blättchen im kommenden Frühjahre zu speisen.

Machen wir ferner einen Querschnitt durch eine Pappelknospe (Populus nigra). Auch sie ist nur eine Laubknospe. Die Emilien und Ernestinen meiner Leserinnen werden überrascht seyn, hier ihrem Anfangsbuchstaben zu begegnen. Wie kommt der wohl hieher? Das geht also zu. Die kleinen Pappelblättchen liegen in der Knospe immer von beiden Seiten her bis zur Mittelrippe zurückgerollt. Das gibt auf dem Querschnitt eines solchen Blättchens ein E. Zwischen den querdurchschnittenen

Blättchen liegen die Schuppen, welche sie von einander trennen und jedem ein kleines besonderes Kämmerlein in der Knospe abgrenzen.

Diese Zurückrollung der Blättchen ist bei der Pappel eben so ein Gesetz, wie es bei dem Veilchen eine Einwärtsrollung, bei der Linde ein Zusammenschlagen — wie wir ein offen liegendes Buch zusammenschlagen —, bei der Hainbuche ein Kerbfalten u. s. w. ist. Mit der Lupe und einem scharfen Messerchen in der Hand kann man sich lange unterhalten mit dem Aufsuchen dieser kleinen Knospengeheimnisse, um doch immer Dasselbe zu finden, die Gesetzlichkeit der Natur, wo wir sie vielleicht am wenigsten gesucht hatten.

Zum Schluß untersuchen wir noch eine der schönsten Knospen, die der Kastanie, **Aesculus Hippocastanum.** Mit mehr als gewöhnlicher Vorsicht verhüllt dieser schöne Baum die zarten Keime seiner aus 5 oder 7 Blättchen zusammengesetzten Blätter und den prächtigen Blüthenkandelaber. Die großen Knospenschuppen sind mit einem zähen Harz zu einer undurchdringlichen Hülle zusammengeklebt und erschweren uns die Anfertigung eines schönen glatten Querschnittes; denn das Harz bleibt an dem Messer hängen und bringt dann das überaus behaglich hergerichtete Innere der Knospe in Unordnung. Der Schnitt gelingt etwas besser, wenn man das Messer in Weingeist taucht, was das Ankleben des Harzes verhindert. Inwendig finden wir Alles in eine Fülle von zarten, glänzendweißen Seidenfäden eingehüllt. Zu äußerst einen außerordentlich zierlichen Kranz von künstlich zusammengefalteten Blättchen. Es verhält sich damit eben so, wie bei der Pappel. Jedes der 5 oder 7 Blättchen der 4—5 Blätter, welche aus einer Knospe hervorgehen, ist fächerartig gefaltet, was eben auf dem Querschnitt die zierlichen Figürchen gibt, aus welchen der Kranz in der Knospe zusammengesetzt ist. Innerhalb dieses, gleichfalls ganz in die zarten Seidenfäden gehüllt, liegt die junge Blüthen-

traube, von der wir im Mittelpunkte den Hauptstiel und einige andere Theile quer durchschnitten sehen.

Dann aber kommt, der noch immer gekommen ist, der Lenz mit seinem Auferstehungsrufe, und der kleine Kranz in der Kastanienknospe dehnt sich und treibt den Schuppenpanzer von der aufathmenden Brust, und der Blüthenstrauß folgt ihm. Sie verlassen eilig das weiche Winterbettlein, das anfangs als zarte Flocken an ihnen hängen bleibt. Aber sie schütteln sie ab und bald so stehen sie da blank und schmuck am schaukelnden Zweige und bevölkern, ein neues Geschlecht, den verwaist gewesenen Baumstaat.

So kommt für alles Ausharren einst die Erhörung, wenn es dieselbe von einem lebendigen Gesetze erwartet.

Inhaltsverzeichniß.

Mˢ CL. Nº 735



DER VATICAN IN ROM



GRABMAL DER CAECILIA METELLA

in Rom

Aus d. Kunstanstalt d. Bibliogr. Instituts in Hildbh.

Eigenthum d. Verleger

Meyer, Hermann Julius

Meyer's Volksbibliothek für Länder-, Völker- und Naturkunde

Bd.: 86

Hildburghausen ; New York [ca. 1855]